

ASPECTES RELLEVANTS DEL TRACTAMENT NO FARMACOLÒGIC DELS
FACTORS DE RISC CARDIOVASCULAR EN LA POBLACIÓ GERIÀTRICA

Dra. Anna Maria Izquierdo Porrera

Llicenciada en Medicina

Any 2007

Director de Tesi:

Dr. Manel Monreal Bosch

Profesor Titular

Universitat Autònoma de Barcelona

ÍNDEX

1. Títol	1
2. Índex	2
3. Resum	3
4. Introducció	
4.1. Magnitud del Problema	5
4.2. Aspectes diferencials de la població geriàtrica	9
4.3. Val la pena tractar els factors de risc cardiovascular en la població geriàtrica?	12
4.4. L'exercici com a opció terapèutica en la població geriàtrica	13
4.5. Adherència a un programa d'exercici per a la gent gran	15
4.6. Objectius de la tesi	17
5. Metodologia	
5.1. Participants	18
5.2. Mesures	19
5.3. Protocol	24
5.4. Mètodes estadístics	25
6. Resultats	
6.1. Adherència a un programa d'exercici per a la gent gran	27
6.2. Efectes de l'exercici en els factors de risc cardiovascular	32
7. Discussió	37
8. Conclusió	41
9. Agraïments	42
10. Bibliografia	43

RESUM

Introducció: l'envelliment és un procés gradual i espontani de canvi, que resulta en la maduració fins a la vellesa. El segment de població de més de 65 anys està creixent a tot el món. S'estima que a l'any 2025, el número de persones de més de 65 anys s'haurà gairebé duplicat. La malaltia cardiovascular és la primera causa de mort al món occidental. La prevalença dels diversos factors de risc cardiovascular varia amb l'edat, la població i els grups ètnics però en general augmenta a mida que envellim.

Dos dels processos diferencials de la població geriàtrica són la fragilitat i el deteriorament cognoscitiu. La fragilitat és una combinació del procés natural d'envelliment i diversos problemes mèdics i s'associa a un deteriorament general de la salut, risc de caigudes, pèrdua de força, deteriorament de la mobilitat, incapacitat, hospitalització i augment de la mortalitat general i cardiovascular, així com amb a nivells baixos d'educació i pobresa. El deteriorament cognoscitiu és prevalent a la població geriàtrica i com a conseqüències hi ha dificultat per a aprendre tasques complexes que complica el seguiment d'instruccions terapèutiques, particularment són noves pel pacient.

Hi ha evidència que el tractament dels factors de risc cardiovascular a la població geriàtrica pot reduir la morbiditat i la mortalitat cardiovascular. També hi ha evidència que un programa d'activitat física regular prevé i ajuda en el tractament de factors de risc cardiovascular. Malgrat els obvis beneficis el compliment terapèutic and recomenacions d'exercici físic és limitat. Els objectius d'aquesta tesi són: determinar els efectes d'un programa d'exercici de baixa intensitat en els factors de risc cardiovascular

en una població geriàtrica, i els factors que afecten el compliment terapèutic amb un programa d'exercici de baixa intensitat.

Metodologia: el disseny d'aquest estudi és longitudinal amb anàlisi de les variables abans i després de la intervenció. *Participants*: membres d'una congregació n apostòlica a Baltimore; es va excloure a aquells amb malalties que contraindiquen exercici. *Intervenció*: el programa de 6 mesos de durada va consistir en exercici de d'intensitat baixa-moderada, 3 vegades per setmana i una classe setmanal de promoció de salut i nutrició. Vem determinar el perfil lipídic , glucosa, hemoglobina glucosilada, tensió arterial, índex de massa corporal, pic de capacitat aeròbica, caminada de 6 minuts, força, funcionalitat i múltiples questionaris (depresió, qualitat de vida, motivació per a l'exercici). També varem determinar l'assistència al programa.

Resultats: 16 dels 56 que varen començar el programa el varen acabar; edat 66 ± 9 anys [51 – 82]; dotze (75%) eren dones. L'assistència va ser de 27% de les sessions oferides. Els funcionament social (OR = 1.15, IC 1.02 – 1.30) i el sentit d'afiliació (OR = 1.36, IC 1.04 – 1.78) van ser els predicadors d'assistència. Al final del programa hubo un aumento significativo de la fuerza de los brazos ($p=0.04$) y del rendimiento en la caminata de seis minutos ($p=0.02$).

Conclusió: l'exercici és una opció útil en el tractament dels factors de risc cardiovascular en la població geriàtrica sempre i quan es recomeni a les dosis adequades (tant en quant a la intensitat com a la freqüència) i es tingui en consideració els aspectes que s'associen amb un increment de l'adherència a un programa d'exercici.

INTRODUCCIÓ

L'envelliment és un procés gradual i espontani de canvi, que resulta en la maduració des de la infantesa, passant per la pubertat fins a l'edat adulta i minva a partir de la mitjana edat fins a la vellesa (1). Alguns canvis associats amb l'edat són negatius com l'augment de factors de risc cardiovascular (augment dels nivells d'insulina o del greix corporal), i la pèrdua de memòria; altres són neutres, com per exemple el cabell gris o la calvície; i alguns són desitjables com la saviesa i l'experiència.

La senectut, per altra banda, és un procés mitjançant el qual, amb el temps, les cèl·lules perden la capacitat de dividir-se, créixer i funcionar. Aquest procés acaba sent incompatible amb la vida i resulta en la mort cel·lular.

La diferència entre l'envelliment normal i envelliment saludable és important. Envelliment normal és el grup de malalties i deteriorament físic que caracteritza la majoria dels ancians. Envelliment saludable és el que s'acompanya d'un limitat deteriorament físic i absència de malaltia fins que la senectut fa la vida impossible. En aquests individus les incapacitats són molt limitades. Aquests són els ancians que es moren 'de vells'. L'objectiu primordial d'intervencions en la població geriàtrica és augmentar el número d'individus amb envelliment saludable.

Magnitud del problema

El segment de població de més de 65 anys està creixent no només als països occidentals, sinó a tot el món. S'estima que a l'any 2025, el número de persones de més de 65 anys s'haurà gairebé duplicat fins a un total de 838.160.060 (2). Als països desenvolupats, el creixement del segment de població geriàtrica és més ràpid que el creixement de la població general. Això fa que la mitjana d'edat als països desenvolupats vagi augmentant.

A Espanya s'estima que entre el 2005 i el 2025 hi haurà un augment del 45% de la població de més de 80 anys, passant en números absoluts de 1.872.000 a 2.710.000, i un augment encara més significatiu a l'any 2050 (3).

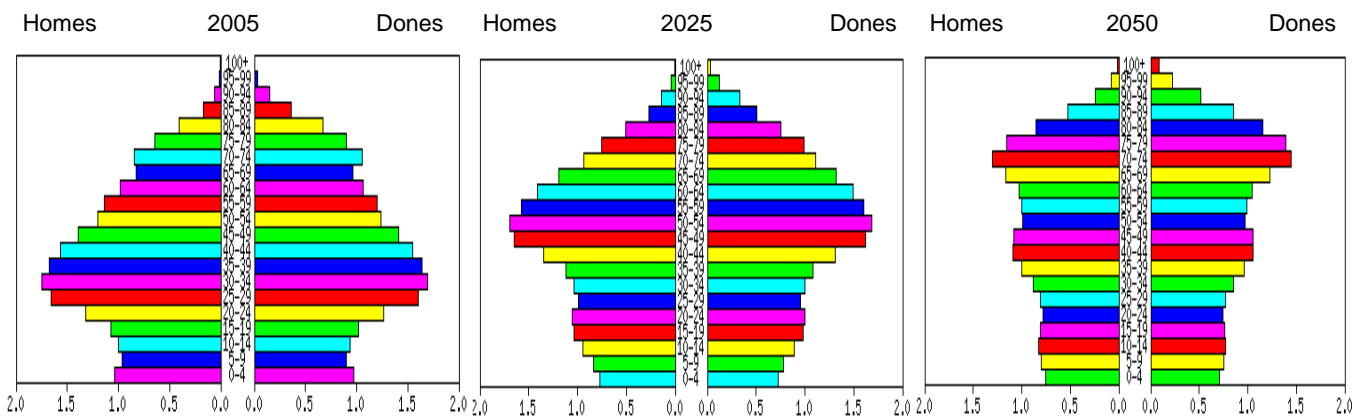


Figura 1: Piràmides de la població espanyola (població en milions de persones) l'any 2005, 2025 i 2050 [Buró del Cens Nord-americà: base de dades internacionals] (3)

En un moment en què la població mundial està envellint, és fonamental desenvolupar el coneixement que ens permetrà prevenir i tractar problemes de salut en els segments de la població geriàtrica.

Factores de risc cardiovascular

La malaltia cardiovascular és la primera causa de mort al món occidental. Als EEUU la mortalitat cardiovascular representa al voltant d'un 29% i la cerebrovascular un 7% (4). A Europa hi ha aproximadament uns 4 milions de persones que es moren cada any de malaltia cardiovascular. Això representa gairebé la meitat (48%) de les morts europees (5). A l'estat espanyol les estadístiques són força similars a les europees. La malaltia cardiovascular representa la primera causa de mort amb un 34.5% del total de les defuncions (6) amb diferències per sexe i regió (Figura 2). Tenint en compte la prevalença de la malaltia cardiovascular i la mortalitat associada, en el món occidental és important trobar la manera de reduir-ne la prevalença i prevenir-ne les conseqüències.

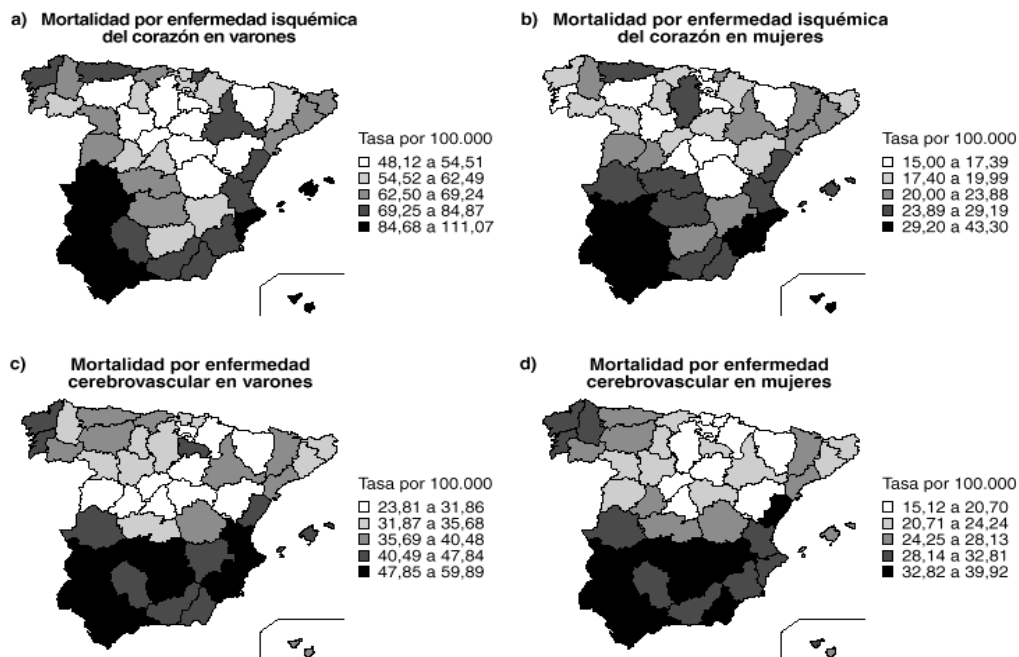


Figura 2: Mortalitat de malaltia vascular a Espanya per sexe i regió (7)

Un bon lloc per a començar a disminuir els efectes de la malaltia vascular és mirar de reduir-ne la prevalença mitjançant el control dels factors de risc cardiovascular. Aquests factors són els mediadors de l'aparició i la progressió de múltiples formes de malaltia vascular. Tot i que n'hi ha d'altres, els factors de risc cardiovascular més importants són la hipertensió, la hipercolesterolèmia, la diabetis i el tabaquisme.

La prevalença dels diversos factors de risc cardiovascular varia amb l'edat, la població i els grups ètnics i racials (8). La figura 3 presenta la prevalença d'aquests factors en la població general i la població geriàtrica. En general hi ha un augment de la prevalença dels factors de risc cardiovascular a mesura que la població envellaix. Una notable excepció d'aquest principi és el tabaquisme. En la població geriàtrica la prevalença de fumadors és menor que en la població general (8-18). No queda clar si aquest fenomen és perquè els individus d'edat avançada deixen de fumar o perquè els fumadors es moren abans d'arribar a l'edat geriàtrica.

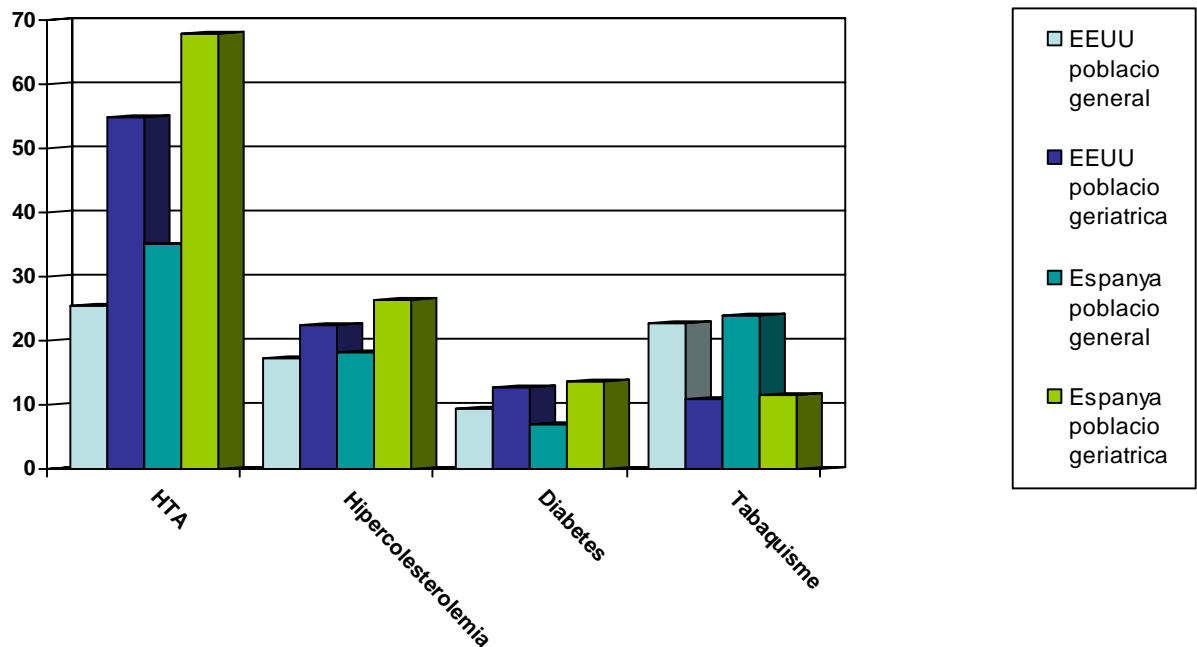


Figura 3: Prevalença de factors de risc cardiovascular a diferents poblacions i edats (8-18)

Els aspectes diferencials en la població geriàtrica.

Quan s'estudia qualsevol intervenció terapèutica, cal considerar els aspectes diferencials de la població geriàtrica. Concretament i ha dues característiques, més comunes en aquesta població, que són particularment rellevants per a l'estudi dels efectes de l'exercici: la fragilitat i el deteriorament cognoscitiu.

Fragilitat

L'aspecte que més diferencia la població geriàtrica de la població adulta és l'existència de la fragilitat. La fragilitat és un problema que afectarà a la majoria de la gent que arribi a una edat avançada i malgrat la seva importància és un problema que no és ben entès (19). No és una malaltia sinó una combinació del procés natural d'envelliment i diversos problemes mèdics. Tot i que la presència de fragilitat és òbvia, la definició del procés per a utilització en estudis científics és complicada. Una definició proposada per Fried i col·legues, suggereix que qualsevol individu que tingui tres de les següents cinc característiques hauria de considerar-se fràgil (20):

1. Pèrdua de pes no intencional de 10 lliures (4.6 kg) o més en un any
2. Sensació d'esgotament constant
3. Debilitat (mesurada per la força de la mà)
4. Caminar a poc a poc
5. Nivells baixos d'activitat física

La fragilitat així definida s'associa a un deteriorament general de la salut, risc de caigudes, pèrdua de força, deteriorament de la mobilitat, incapacitat, hospitalització i

augment de la mortalitat. També s'associa a mortalitat cardiovascular, nivells baixos d'educació i pobresa.

L'arteriosclerosi és un dels factors que formen part integral del procés de desenvolupament de la fragilitat (20). L'arteriosclerosi que s'inicia en presència dels factors de risc cardiovascular produeix fragilitat mitjançant la disminució de la concentració d'oxigen (VO_2) que arriba a les cèl·lules.

Tot i que l'impacte de la fragilitat en diversos aspectes de la salut és significatiu, la seva presència no és irreversible. Diversos estudis suggereixen que és possible prevenir i tractar la fragilitat en la població geriàtrica (20-23).

És important determinar quin és l'impacte de la fragilitat en la utilització de diversos mètodes terapèutics en la població geriàtrica. No podem assumir que aquests mètodes tindran els mateixos efectes que tenen en la població adulta. Per tant s'han de dissenyar estudis que específicament considerin diferents opcions terapèutiques en la població geriàtrica.

Deteriorament cognoscitiu

Un altre aspecte diferencial de la població geriàtrica és el deteriorament cognoscitiu. L'efecte de l'edat en les diferents funcions cognoscitives és variat (24). En general les funcions cognoscitives que romanen estables amb l'edat (en absència de malaltia) són: l'atenció general, les capacitats de comunicació per al dia a dia, moltes de les capacitats lingüístiques (com la sintaxi), la comprensió, la percepció visual simple i la recuperació de memòries consolidades al llarg de molts anys. El vocabulari pot millorar fins i tot en persones més grans de 80 anys. Les funcions cognoscitives que

disminueixen amb l'edat són: l'atenció selectiva, nombrar objectes, fluència verbal, capacitat òculo-espacial complex, anàlisi lògica i l'habilitat d'adquirir, emmagatzemar i recuperar memòries noves.

Conseqüències d'aquesta pèrdua de capacitat cognoscitiva són la dificultat per aprendre tasques complexes noves [dificultat d'utilització de nova tecnologia] i dificultat per aprendre idiomes nous. Això pot complicar el seguiment d'instruccions terapèutiques, particularment si són tasques que el pacient no havia realitzat amb anterioritat.

El deteriorament cognoscitiu empitjora en presència d'algunes malalties somàtiques i específicament de factors de risc cardiovascular. En la població geriàtrica hi ha una relació significativa entre deteriorament cognoscitiu i els factors de risc cardiovascular. Múltiples estudis suggereixen que no només el diagnòstic de la hipertensió, la diabetis o el sedentarisme s'associa al deteriorament cognoscitiu sinó que el nivell de control d'aquests factors pot ser crític per a la funció cognoscitiva (25-28). En dades publicades varem demostrar que el deteriorament de certes funcions cognitives s'associa amb el control de la glicèmia de l'individu geriàtric (29). Sembla que el control de la pressió arterial i l'entrenament (VO_2) també s'associen al deteriorament cognitiu en la població geriàtrica (25,28), tot i que en el nostre estudi els resultats no van ser significatius (29).

Tot i la clara associació dels factors de risc cardiovascular amb el deteriorament cognoscitiu els estudis són contradictoris en quan als efectes del tractament en el manteniment i milloria de la funció cognoscitiva, alguns dels quals suggereixen que pacients tractats pateixen pitjor deteriorament cognoscitiu (30). El nostre estudi va

suggerir que pacients en tractament per a la hipertensió tenien pitjor mesures d'atenció però millor memòria retardada (29). És possible que aquesta contradicció sigui reflex del fet que persones que requereixen tractament farmacològic tenen nivells més alts de pressió arterial. També s'ha suggerit que per limitar els efectes dels factors de risc cardiovascular en la funció cognoscitiva s'hauria d'iniciar el tractament abans d'arribar a l'edat geriàtrica (31). Cal més recerca per estudiar aquestes dues possibilitats. També calen estudis per determinar si tractaments no farmacològics dels factors cardiovasculars tenen una associació positiva amb la funció cognoscitiva.

Quan es considera el tractament dels factors de risc cardiovascular en aquesta població, és important considerar tant l'efecte que el tractament tindrà en la cognició com els efectes que el nivell cognoscitiu tindrà en el compliment terapèutic.

Val la pena tractar els factors de risc cardiovascular en la població geriàtrica?

En el tractament de la gent d'edat avançada molts metges adopten actituds extremes. Per una banda hi ha el metge nihilista que assumeix que iniciar el tractament a certes edats "ja no val la pena". Per altra banda hi ha el metge agressiu que treballa amb la premissa que "mentre hi ha vida hi ha esperança". Cap d'aquestes actituds extremes troba suport en l'evidència científica.

En el cas dels factors de risc cardiovascular a la població geriàtrica hi ha evidència que el seu tractament pot reduir la morbiditat i la mortalitat cardiovascular. El tractament de la hipertensió arterial sistòlica aïllada o de la hipertensió sistòlica i diastòlica en els pacients geriàtrics s'associa a una reducció d'esdeveniment coronaris (32-33). El tractament de la hipercolesterolèmia amb estatines en la població geriàtrica té múltiples efectes beneficiosos. Disminueix el colesterol total, la lipoproteïna de baixa

densitat, augmenta la lipoproteïna d'alta densitat i, el més important, redueix la mortalitat total, la mortalitat coronària, els infarts i l'aparició o empitjorament d'angina (34). Aquests efectes apareixen aproximadament uns 5 anys després de començar el tractament. El tractament de la diabetis té efectes beneficiosos a curt termini, com evitar el desenvolupament de la cetoacidosi diabètica o el coma hiperglicèmic, i a llarg termini evita el desenvolupament de complicacions com la retinopatia, la nefropatia i la cardiomiopatia. En quant als efectes del tractament del tabaquisme, l'evidència suggereix que l'abandonament del tabaquisme en persones més grans de 55 anys disminueix la mortalitat i la incidència d'infarts de miocardi. Aquests efectes beneficiosos es mantenen amb l'augment de l'edat dels fumadors (35).

Tot i que no hi ha evidència directa que el tractament dels factors de risc cardiovascular en la població geriàtrica millori la fragilitat o alenteixi el deteriorament cognoscitiu, l'associació dels factors de risc a aquests processos geriàtrics fa aquesta una hipòtesi versemblant que s'hauria d'investigar.

L'exercici com a opció terapèutica a la població geriàtrica

L'activitat física com caminar, córrer o nedar pot prevenir i tractar una important quantitat de processos patològics en la població general. Estudis poblacionals suggereixen que la intensitat d'activitat física és inversament proporcional a la mortalitat cardiovascular i a la presència de malaltia coronària i cerebrovascular (36-37). A més hi ha força evidència que un programa d'activitat física regular prevé i ajuda en el tractament de factors de risc cardiovascular, incloent l'augment de la tensió arterial, la resistència a la insulina i la intolerància a la glucosa, els nivells alts de triglicèrids, els nivells baixos de lipoproteïna d'alta densitat (LAD) i l'obesitat (38). L'exercici en

combinació amb la pèrdua de pes permet al pacient reduir els nivells de lipoproteïna de baixa intensitat (LBD) (38) i pot millorar altres factors que participen en la patogènesi de la malaltia cardiovascular (39).

En quant a l'exercici en població geriàtrica hi ha evidència que l'exercici, inclús el de baixa intensitat, té efectes beneficiosos particularment en persones d'edat. En ancians sedentaris es pot veure un augment de la capacitat aeròbica amb exercici d'intensitats baixes de fins al 40% de la capacitat aeròbica màxima (40). De fet en un estudi poblacional publicat per Blair et al (41) en que volien determinar l'efecte de l'exercici en la malaltia cardiovascular i la mortalitat, es descriu que el major salt en disminució de la mort existeix entre el grup que passa del quintil més baix d'activitat física al següent.

L'exercici té efectes beneficiosos en els diabètics geriàtrics. La sensibilitat a la insulina i la capacitat oxidativa muscular disminueixen amb l'edat i l'exercici pot revertir o modificar aquests efectes (42). Hi ha menys evidència respecte a l'efecte de l'exercici aeròbic en el metabolisme glicèmic de les persones grans. Se sap que l'exercici de resistència pot millorar el control glicèmic en la població geriàtrica (43) però la majoria de la recerca sobre exercici i el control glicèmic s'ha centrat en la població adulta jove.

L'exercici aeròbic de diverses intensitats redueix la pressió arterial a la gent gran. Diferents tipus d'exercici com el Tai Chi, el ciclisme i el ball han demostrat efectes beneficiosos en la pressió de la població geriàtrica (44-46). L'exercici millora la pressió sistòlica més que la pressió diastòlica (44). Els exercicis de resistència tenen l'efecte invers produïnt una milloria més pronunciada en la pressió diastòlica que en la sistòlica (44). No hi ha estudis comparant els dos tipus d'exercici directament.

En quant al colesterol sembla que tant l'exercici aeròbic com l'exercici de resistència tenen efectes beneficiosos sobre el perfil lipídic (48-49) tot i que els nivells de milloria varien molt segons la intensitat i freqüència de l'exercici.

Malgrat l'evidència del benefici de l'exercici com a opció terapèutica en la població geriàtrica, no queda clar quina és la mínima dosi que seria efectiva. És important pel metge que recomana l'exercici saber si ha d'aconseguir que el seu pacient vagi a córrer tots els dies per baixar la seva pressió arterial o n'hi ha prou sortint a passejar tres vegades a la setmana.

Adherència a un programa d'exercici per a la gent gran

Malgrat les abundants publicacions que documenten els beneficis de l'exercici tant en individus sans (50-53) com en individus amb múltiples comorbiditats, i les recomanacions d'exercici que fan múltiples associacions mèdiques (54,55), hi ha evidència que al voltant d'un quart de la població nord-americana és sedentària.

Dades sobre activitat física en temps de lleure del Sistema de Vigilància de Comportaments de Risc [Behavioral Risk Factor Surveillance System (BRFSS)] demostren que només el 20% d'individus amb excés de pes són actius als nivells recomanats per associacions nacionals (56). Aquest problema és pitjor en minories ètniques. En l'Estudi Nacional de Salut i Nutrició [National Health and Nutrition Examination survey data (NHANES III)] es va demostrar que el 18% de població blanca era sedentària mentre que el 35% de població negra i el 40% de població llatina (específicament de descendents de mexicans) eren sedentaris (57). També és important remarcar que les dades suggereixen que la meitat de gent que comença a fer exercici deixarà de fer-ne de tres a sis mesos després de començar (58, 59).

Diversos mecanismes i factors s'han associat a l'assistència a un programa d'exercici. Factors com: tipus d'exercici (60), aspectes culturals (61), lloc on es fa l'exercici (62), horari (63), presència de malaltia aguda i depressió (64), percepció de estil de vida poc saludable i de susceptibilitat a malaltia (65), independència funcional (66), auto-eficàcia (67) i aspectes socials (68-69); s'ha associat al compliment terapèutic amb programes d'exercici.

La majoria d'aquests estudis s'han fet en població blanca. Hi ha menys informació en quant als predictors d'exercici en poblacions de minories ètniques com la negra o la llatina. El programa d'activitat física per reduir risc (Physical Activity for Risk Reduction [PARR]) va suggerir que una part important de la participació de minories en programes d'exercici tenia a veure amb la comunitat on vivien aquests individus i els líders locals (70). Tanmateix un dels pocs estudis en població negra va suggerir que una de les raons més comunes que els participants presentaven com a excusa per no haver participat en l'exercici va ser els conflictes amb l'horari laboral (71).

Objectius de la tesi.

Els objectius d'aquesta tesi són:

1. Determinar els factors que afecten el compliment terapèutic amb un programa d'exercici de baixa intensitat. Especialment estàvem interessats en determinar si factors cognoscitius, motivació o altres factors psicològics afecten l'assistència a un programa d'exercici.
2. Determinar els efectes d'un programa d'exercici de baixa intensitat en els factors de risc cardiovascular en una població geriàtrica.

METODOLOGIA

Participants

El projecte AMEN (The African-American Exercise and Nutrition) es va dissenyar per determinar la viabilitat i els efectes de dur a terme un programa de promoció de salut amb exercici i educació en temes de salut, basat en la comunitat, és a dir, l'objectiu del projecte era determinar si els beneficis de l'exercici que s'han observat en estudis duts a terme en centres universitaris es poden reproduir quan els programes es basen en centres cívics o locals comunitaris. Als EEUU hi ha evidència que un número important de malalties tenen pitjors conseqüències en les minories ètniques que en la població blanca: tant en afroamericans com en llatins i nadius, la morbiditat i la mortalitat són pitjors. Vàrem decidir seleccionar una població d'una minoria ètnica per al nostre estudi. Donades les característiques demogràfiques de la zona, la minoria seleccionada va ser l'afroamericana.

La població afroamericana té vincles molt importants amb congregacions protestants per tant la utilització d'una església com a centre comunitari per al nostre estudi. Per seleccionar la congregació que participaria en l'estudi ens vàrem posar en contacte amb múltiples esglésies predominantment afroamericanes. Ens vàrem reunir amb els representants dels diferents grups i els vàrem oferir la participació en l'estudi. Els representants de la First United Church of Jesus Christ, església de denominació Apostòlica (Protestant) a l'àrea metropolitana de Baltimore-Washington DC van acceptar ser els participants del nostre estudi.

Malgrat que l'interès principal dels investigadors és la geriatria, i tot i que l'objectiu del projecte era determinar els efectes d'aquest programa en persones de més de 50 anys, vàrem decidir que l'aspecte comunitari era prou important com per a incloure qualsevol persona que estigués interessada en participar. Així, doncs, es va convidar a participar a tots els membres de la congregació.

Es van excloure del projecte els individus que poguessin tenir dificultat en completar un programa d'exercici, específicament persones amb malaltia coronària greu, dispnea, claudicació intermitent, artritis greu, càncer en tractament actiu, malalties renal o hepàtica avançades, demència avançada o altres discapacitats importants.

Mesures

Tots els individus que van participar en el projecte van participar en dos dies de proves abans de començar l'exercici i a l'acabament del programa (després de sis mesos). Tots els qüestionaris i proves funcionals es varen fer a l'església mentre que la prova d'esforç, mesures de tensió arterial, mesures de la força i l'anàlisi de sang es van fer a l'hospital.

Prova d'esforç: (72) Tots els participants de l'estudi AMEN es van sotmetre a una prova d'esforç amb calorimetria indirecta. L'objectiu d'aquesta prova va ser: determinar la presència o absència de malaltia coronària (que era un dels criteris d'exclusió) i la capacitat aeròbica. La prova d'esforç es va realitzar seguint el protocol de Bruce. La capacitat aeròbica es va determinar mitjançant calorimetria indirecta amb carro metabòlic model 2900, sensormedics, Inc., Anaheim, CA. L'intercanvi de gas es va mesurar cada 20 segons durant l'exercici. El pic de capacitat aeròbica (pic VO_2) es va calcular com a mitjana de les dues mesures més altes.

Tensió arterial (TA): vàrem mesurar la tensió arterial braquial amb un monitor Dinamap de signes vitals (model 1846-SX, Critikon, Inc., Tampa, FL). Es van obtenir 3 mesuraments diferents de forma consecutiva i se'n va calcular la mitjana.

Lípids i glucosa. Es va obtenir una mostra en dejuni en un tub amb EDTA. En aquesta mostra vàrem determinar la concentració de colesterol total, triglicèrids (TG), lipoproteïna d'alta densitat [LAD], lipoproteïna de baixa densitat [LBD]), i glucosa. Els TG plasmàtics i el colesterol es van mesurar enzimàticament amb un Autoanализador Hitachi 717. (73-74) La LAD plasmàtica es va mesurar en el sobrenedant després de la precipitació de les lipoproteïnes que contenen apolipoproteïna B amb sulfat de dextrà (75). El El valor de la LBD es va calcular amb l'equació de Friedewald. (76)

Els nivells de glucosa i hemoglobina glicosilada es van determinar com a part d'una bateria automatitzada. En aquest projecte no vàrem fer proves addicionals per confirmar el diagnòstic de diabetis sinó que vàrem fer servir el diagnòstic del metge de capçalera.

Força: també vàrem determinar la força dels principals grups musculars així com la força de la mà (tant la dominant com la no dominant). La força dels principals grups musculars es va obtenir amb màquines de musculació. L'individu va utilitzar cada màquina de musculació començant amb un pes baix i augmentant progressivament a mesura que aconseguien una contracció completa. La força màxima es va determinar com la darrera contracció completa en un grup muscular determinat.

Depressió: vàrem utilitzar l'escala de depressió del centre per a estudis epidemiològics [Center for Epidemiological Studies-Depression Scale (CES-D)] (77). El CES-D és un qüestionari curt, dissenyat per determinar els nivells de simptomatologia

depressiva en el moment de l'administració. Té un èmfasi especial en el component afectiu. No vàrem fer servir un qüestionari geriàtric perquè hi havia participants joves. La seva validesa s'ha demostrat en les tres poblacions ètniques dels EEUU (78).

Valoració neurocognoscitiva: vàrem administrar una bateria amb les següents proves neurocognoscitives (sempre en el mateix ordre).

- Dígit endavant i enrere de la subescala del Dígit Span de l'escala d'intel·ligència adulta de Wechsler-revisada (79). Aquesta és una mesura de l'atenció de l'individu.

- Test de memorització de llista de paraules (80): determina la memorització de 10 paraules després d'haver presentat la llista al pacient. La llista es presenta tres vegades consecutives en intervals de 7 minuts. Aquesta prova mesura la memòria immediata, així com la memòria retardada

- *EXIT 25* (81): és un qüestionari de 25 preguntes que determina la funció executiva. S'anomena funció executiva al grup de funcions cognoscitives que controlen aspectes de la nostra interacció i adaptació a l'ambient com són: inhibició d'accions impròpies, contenció i retard de respostes, atenció selectiva, determinació d'objectius, planificació i organització o manteniment i modificació d'objectius per a adaptar-se a l'ambient. Una Puntuació superior a 15 suggereix problemes amb la funció executiva.

- *CLOX* (82): és una prova ràpida de funció executiva. Es demana a l'individu que dibuixi un rellotge amb les agulles a les 10:40 (*CLOX draw*). En aquesta tasca intervenen la funció executiva i les praxis gràfiques. Després es demana que l'individu copii un rellotge que l'investigador dibuixa (*CLOX copy*), retirant el component executiu de la prova.

- *Mini-mental de Folstein (83)*: és un qüestionari que valora la funció cognoscitiva global. Té valors normatius per edat i nivell educatiu.

Valoració funcional:

- *Mesura de rendiment funcional*: valora de forma objectiva la capacitat de l'individu per realitzar diferents tasques, i computa el temps per realitzar-ne d'altres.
- *Escala d'activitats de la vida diària*: vàrem fer servir una escala que valora cada activitat de 0 a 8 depenent de l'ajuda que l'individu requereix per completar la tasca.
- *Escala de Lawton*: és una escala que mesura les activitats instrumentals de la vida diària (84)

Altres medicions:

- *Motivació per a l'exercici*: per examinar les motivacions personals per participar en un programa d'exercici vàrem utilitzar l'inventari de motivació per a l'exercici [Exercise Motivation Inventory (EMI II)] (85). La versió que vàrem utilitzar és la que està composta per catorze subescales: control de l'estrès, revitalització, divertiment, repte, reconeixement social, afiliació, competició, pressions de la salut, evitar posar-se malalt, tenir bona salut, control del pes, aparença, força i resistència, i agilitat. Quan més alta la puntuació més l'aspecte mesurat és part de la motivació de l'individu per a l'exercici.
- *Qualitat de vida basada en la salut (86)*: vàrem fer servir el qüestionari de l'estudi de resultats mèdics [Medical Outcomes Study (MOS)] concretament

la versió curta del qüestionari de salut [36-Item Short Form Health Survey (SF-36)]. El SF-36 és un grup de mesures genèriques que s'utilitzen per mesurar qualitat de vida.

- *Auto eficàcia*: l'auto eficàcia és el grup de creences individuals sobre les capacitats d'influir fets que afecten la pròpia vida. Aquestes creences es basen en quatre processos psicològics: cognició, motivació, processos afectius i processos de selecció. Vàrem fer servir un qüestionari que valora específicament l'auto eficàcia per a l'exercici (87). Cal remarcar que data no publicada d'un estudi que hem realitzat recentment suggereix que la utilitat del concepte d'auto-eficàcia és limitada en llatins sobretot de baix nivell educatiu. Per tant el concepte d'auto eficàcia té limitada utilitat a Espanya.
- *Barreres i beneficis*: Les barreres és el grup de factors que l'individu considera que impedeixen l'habilitat per dur a terme una tasca, en aquest cas l'exercici. Els beneficis mesuren la valoració que en fa l'individu dels resultats positius de fer exercici.
- *Escala de Berkman*: és una escala que valora el suport social i les xarxes socials (88). Donat que el suport social és un aspecte molt important de la salut de la gent gran vàrem afegir aquest component en la valoració dels nostres participants.

Assistència: l'assistència es va determinar com a un percentatge, dividint el número de sessions a les que els pacients van assistir pel número de sessions que vàrem oferir i multiplicant per cent.

Protocol

Una vegada la congregació de la First United Church of Jesus Christ va acceptar participar en el projecte vàrem tenir reunions subseqüent per acabar de dissenyar un programa d'exercici que pogués dur-se a terme al terreny de la congregació. Mentre completàvem el treball preliminar a l'església vàrem sotmetre el projecte al IRB (Institutional Board Review – el comitè d'ètica encarregat de revisar i aprovar qualsevol protocol que inclogui recerca amb humans) per aprovació. Una vegada aprovat el sacerdot i una de les responsables de la comunitat (Bishop i Church Elder en la tradició de l'església apostòlica) van introduir l'estudi a la congregació en una de les seves misses on es va convidar a tota la congregació a assistir a una sessió especial de presentació.

Durant aquesta sessió especial vàrem introduir el programa als individus que tenien interès en el projecte. Abans de començar les sessions d'exercici els participants es van sotmetre a dos dies de proves (descrites amb detall a la secció anterior). Després de totes les proves varen començar les sessions d'exercici. No vàrem trobar cap participant amb criteris d'exclusió.

La majoria de sessions d'exercici es van fer als terrenys de l'església, tres vegades per setmana durant una hora. En els dies en què el clima no va permetre fer l'exercici a l'exterior, l'exercici es va dur a terme a l'interior d'un dels edificis del complex. Les sessions d'exercici consistien en deu minuts d'escalfament, 45 minuts d'exercici aeròbic de baixa/moderada intensitat i 20 minuts d'exercicis de resistència amb bandes elàstiques de múltiples nivells de resistència. Una vegada per setmana després de la sessió d'exercici els participants varen participar en una classe de

nutrició i promoció de salut. Durant aquestes classes es van discutir temes d'importància per a la salut com la hipertensió arterial, l'obesitat o una dieta saludable. El programa va durar sis mesos al final dels quals els participants van repetir totes les proves en dos dies.

Mètodes Estadístics

Totes les proves estadístiques es varen realitzar amb un nivell de significació del 0.05. Descriurem en dos apartats diferents els mètodes estadístics utilitzats per a l'anàlisi d'assistència i subseqüentment per a l'anàlisi dels efectes de l'exercici en els factors de risc cardiovascular.

Anàlisi de l'assistència.

Les relacions entre les diferents variables es van calcular utilitzant les correlacions de Spearman. Com que la variable dependent (percentatge d'assistència) no té una distribució normal vàrem crear una nova variable amb tres categories: assistència baixa (0 a 20% d'assistència), assistència moderada (20 a 50% d'assistència) i assistència alta (50% or més assistència). Vàrem usar una regressió logística per determinar si cap de les variables al començament de l'estudi eren predictores de l'assistència a les sessions d'exercici durant el programa. Com que inicialment teníem un número molt gran de variables vàrem fer múltiples regressions amb diversos grups de variables: (1) demogràfiques, (2) motivació, (3) funcional, (4) social, (5) qualitat de vida, i (6) afectives. El model final va incloure totes les variables que havien resultat significatives en els models preliminars. La informació sobre els predictors d'assistència es presenta en odds ratios (OR) i intervals de confiança del 95% (IC 95%).

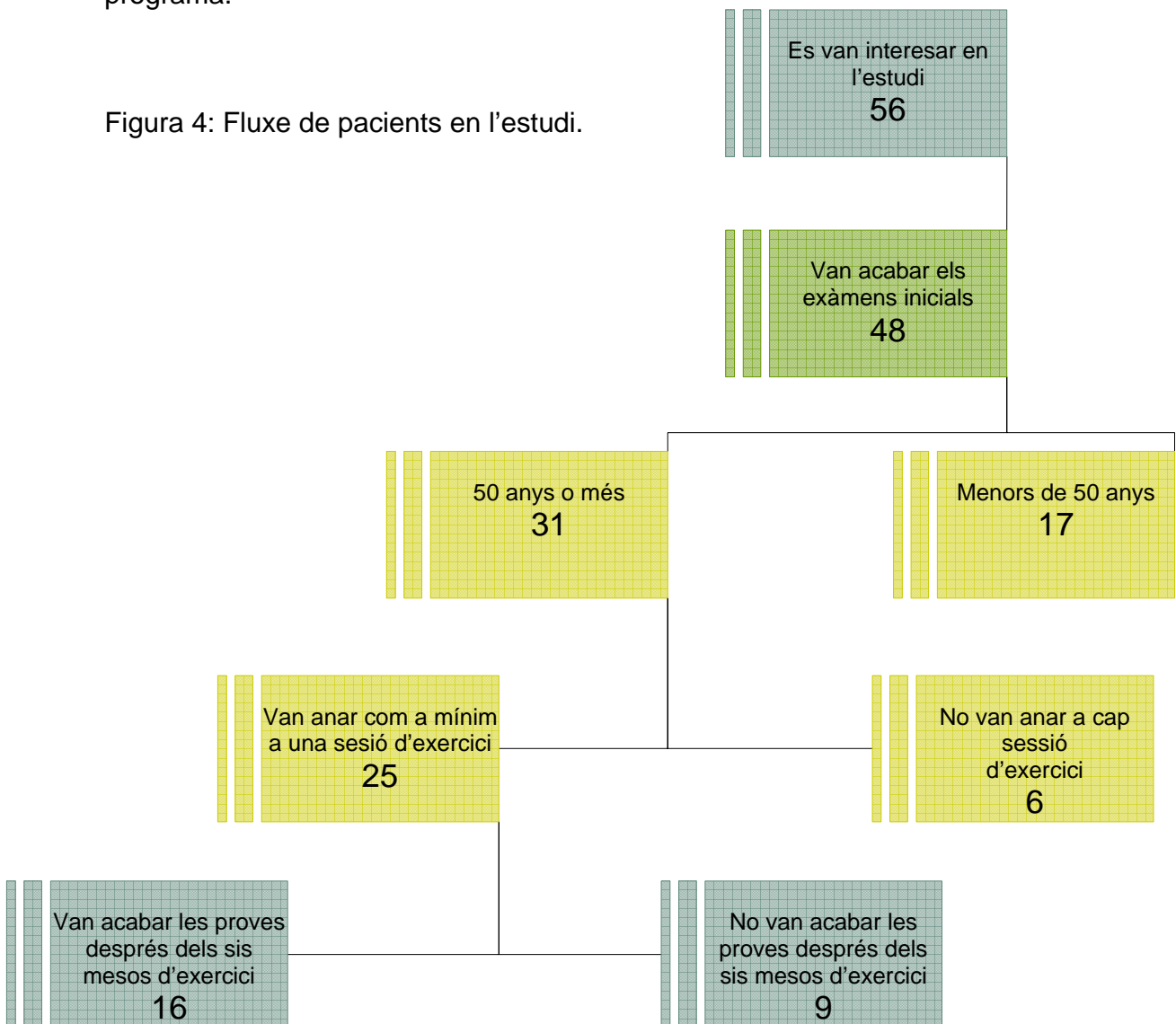
Anàlisi dels efectes de l'exercici en els factors de risk cardiovascular.

Vàrem realitzar una anàlisi descriptiva de totes les variables abans i després de l'exercici. Els resultats es presenten com a mitja \pm error estàndard (EE) o com a número d'individus (percentatge).Vàrem utilitzar la t de Student per determinar si la diferència entre els valors abans i després de l'exercici era significativa.

RESULTATS

Un total de 56 persones es varen interessar en el projecte i varen començar els exàmens complementaris i 48 persones els van acabar. Dels 48 que varen acabar, 17(35%) eren més joves de 50 anys i 31(65%) eren més grans de 50 anys. Dels 31 individus de 50 anys o més que van acabar les proves inicials, 25 (80%) van anar a una sessió d'exercici com a mínim. Setze dels 25 (64%) més grans de 50 anys varen participar en el programa d'exercici i completar tots els exàmens a l'acabar el programa.

Figura 4: Fluxe de pacients en l'estudi.



El promig d'assistència dels 48 individus que varen acabar els exàmens inicials va ser $20 \pm 23\%$ (rang 0 – 80%), dels 31 de 50 anys o més el promig d'assistència va ser $27 \pm 25\%$ (rang 0 – 80%), 25 individus que varen anar com a mínim a una sessió d'exercici va ser $33 \pm 24\%$ (rang 4.5 – 80%). Dels 16 que varen acabar les proves al final dels 6 mesos, el promig d'assistència va ser $45 \pm 22\%$ (rang 13.5 – 80%).

Taula 1: Característiques de la mostra d'individus que varen acabar els estudis inicials comparats amb els que varen acabar el programa sencer.

Característiques	Acabat exàmens inicials (n = 48)		Acabat exàmens finals (n= 16)	
	Mitjana \pm D.S.	N (%)	Mitjana \pm D.S.	N (%)
Edat (anys)	57 \pm 14		66 \pm 8.8	
Sexe (número de dones)		40 (83%)		12 (75%)
Raça (número de gent de raça negra)		46 (96%)		15 (94%)
Situació Laboral (traballen)		28 (58%)		4 (25%)
Patologia Associada				
Hipertensió		25 (52%)		11 (68%)
Diabetis		9 (19%)		4 (25%)
Índex de massa corporal (>30 obesitat)	32.2 \pm 7.0		32.0 \pm 7.7	
Malaltia Cardiovascular		5 (10%)		5 (31%)
Lumbàlgia		10 (21%)		5 (31%)
Mesures funcionals				
Pic de capacitat aeròbica (ml/kg/min)	21.0 \pm 7.2		20.7 \pm 7.4	
Treball al jardí (kcal/setmana)	300 \pm 98		532 \pm 799	
Hores d'activitat moderada al dia	3.5 \pm 2.9		2.0 \pm 0.6	
Motivació per a l'exercici				
Revitalització	10.6 \pm 4.4		11.6 \pm 3.3	
Sentiment d'afiliació	10.0 \pm 5.9		12.6 \pm 5.2	
Competició	6.5 \pm 6.5		7.2 \pm 7.1	
Control de pes	13.9 \pm 7.1		15.0 \pm 6.3	
Qualitat de Vida SF-36				
Funcionament físic	78 \pm 21		79 \pm 15	
Rol físic	77 \pm 32		63 \pm 32	
Rol emocional	85 \pm 30		100 \pm 0	
Vitalitat	69 \pm 18		73 \pm 11	
Salut mental	85 \pm 13		91 \pm 4	
Funcionament social	89 \pm 16		94 \pm 13	
Dolor	73 \pm 24		61 \pm 0.5	
Sensació de benestar	75 \pm 18		69 \pm 16	
Suport Social				
Tangible (SSS)	75 \pm 23		No vàrem repetir aquestes medicions als 6 mesos	
Emocional/Informacional (SSS)	76 \pm 21			
Afectuós (SSS)	83 \pm 25			
Interacció social positiva (SSS)	75 \pm 23			
Puntuació total (SSS)	76 \pm 20			
Escala Lubbens de xarxes socials	35 \pm 6			
Depressió				
Centre per a Estudis Epidemiològics	9.1 \pm 7.3		6.4 \pm 3.6	

En resum, el grup que va acabar el programa era més gran, tenia nivells més elevats de patologia associada, més motivació per a l'exercici i nivells menors de depressió.

Assistència

Per determinar quines variables eren predictores de l'assistència al programa d'exercici vàrem començar determinant les diferents correlacions entre les diferents variables.

Taula 2: Correlacions de les variables significatives en el models preliminars.

Variable	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Age (years)	-							
2. Work status (working =1,not working = 0)	-.50*	-						
3. Yard work (kcal/week)	.22	.003	-					
4. EMI Sense of affiliation	.27	-.40*	.01	-				
5. SF-36 Physical functioning	-.35†	.22	.01	.12	-			
6. SF-36 Role physical	-.06	.14	.00	-.13	.60*	-		
7. SF-36 Social functioning	.33†	-.11	.14	-.00	.39*	.61*	-	
8. Attendance (%)	.45†	-.50*	.32†	.37*	-.16	-.03	.28	-

* $p < .01$; † $p < .05$;

Subsegüentment varen procedir amb els models de regressió logística preliminars. Aquests models van resultar en múltiples variables significatives: del model funcional la quantitat de kilocalories dedicades a treball al jardí va resultar ser un predictor significatiu de l'assistència al programa d'exercici (OR = 1.002, 95%IC 1.00 –

1.004). En el model de qualitat de vida tres variables van resultar significatives: funcionament físic (OR = 0.935, 95%IC 0.841 – 0.989), funcionament social (OR = 1.373, 95%IC 1.102 – 1.711) i role físic (OR = 0.912, 95%IC 0.841 – 0.989). En el model de motivació el sentit d’afiliació com a motivador de l’exercici va ser l’única que va resultar significativa (OR = 1.399, 95%IC 1.128 – 1.735). Finalment en el model demogràfic, edat (OR = 1.071, 95%IC 1.002 – 1.145) i situació laboral (OR = 0.143, 95%IC 0.030 – 0.674) van ser predictors significatius d’assistència.

Com es mostra a la taula 3 quan tots els predictors es van afegir al model els únics factors que de forma independent i estadísticament significativa, es van associar amb l’assistència al programa, van ser el funcionament social com a factor de qualitat de vida (Figura 4) i el sentit d’afiliació com a motivador de l’exercici (Figura 5).

Taula 3: Regressió logística dels predictors d’assistència a l’exercici

Variable	Odds ratio	95% IC	p
SF-36 Funcionament Físic	0.956	0.88 a 1.04	0.30
SF-36 Rol Físic	0.958	0.90 a 1.02	0.18
SF-36 Funcionament Social	1.154	1.02 a 1.30	0.02
EMI Sentit d’afiliació	1.359	1.04 a 1.78	0.03
Situació laboral (treballen=1, not treballa = 0)	0.282	0.04 a 2.27	0.23
Edat (anys)	0.998	0.91 a 1.09	0.97
Treball al jardí (kcal/setmana)	1.001	0.99 a 1.00	0.23

Per confirmar els resultats vàrem tornar a analitzar el model final, aquesta vegada sense incloure als individus que no havien vingut a cap sessió d’exercici. Els resultats van ser similars, amb les variables de funcionament social i afiliació resultant

significatives. En aquest model, però, també va resultar significatiu el rol físic com a factor de qualitat de vida. (OR = 0.913, 95%CI 0.836 – 0.997, p = 0.044).

Figura 4: Relació entre l'assistència i el funcionament social com a factor de qualitat de vida

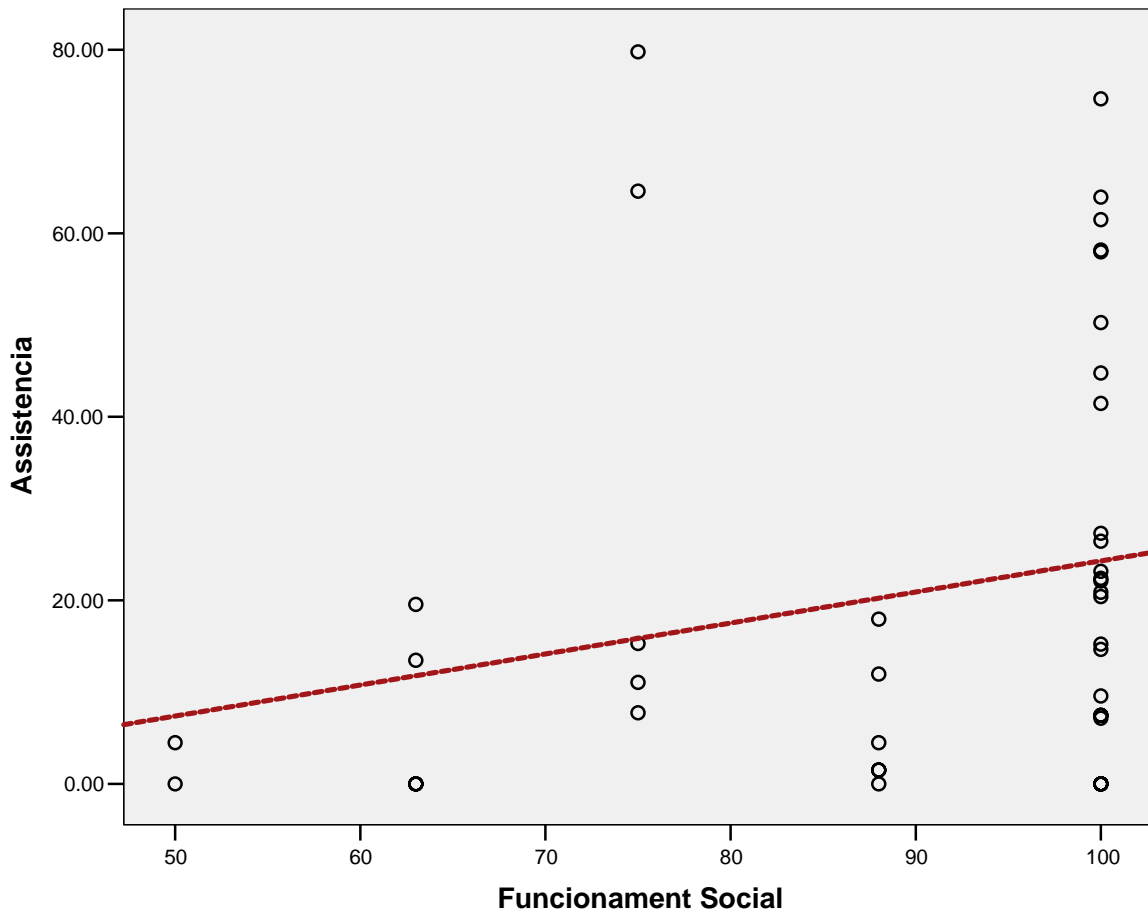
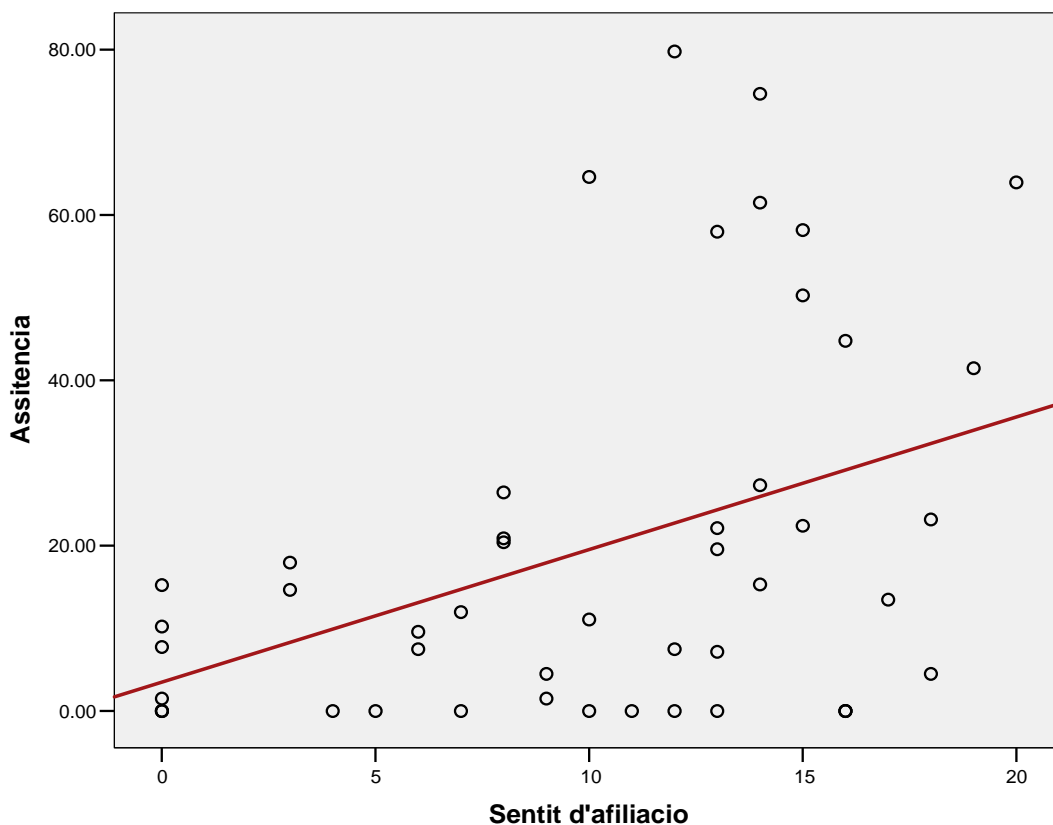


Figura 5: Relació entre l'assistència i el sentit d'afiliació com a motivador de l'exercici.



Efectes de l'exercici en els factors de risc cardiovascular.

En aquesta secció presentem els resultats dels 16 participants de menys de 50 anys que varen acabar el programa. Els participants que van acabar van ser majoritàriament dones (12 [75%]), de raça negra (15 [94%]). Les dades demogràfiques es presenten a la taula 1. La majoria dels pacients tenien diagnòstic de com a mínim un factor de risc cardiovascular: 11 (69%) eren hipertensos, 4 (25%) eren diabètics, i 4 (25%) hiperlipèmics. Nou (56%) eren obesos o tenien excés de pes. No hi havia

funadors entre els participants i un (6%) havien fumat en el pasat. Cinc (31%) tenien artritis. El promeig de medicacions era de 4.4 ± 4.0 (rang 0 – 16). Nou (56%) dels onze participants amb hipertensió s'estaven tractant amb medicació, 3 (9%) dels quatre diabètics se la tractaven i un (6%) dels quatre amb la hiperlipèmia se la tractava.

Després dels sis mesos d'exercici vàrem detectar una milloria de les mesures de força, específicament de la força de les extremitats superiors, i funcionalitat. La força dels bíceps-tríceps (Pull down) va augmentar 6.4% ($p=0.04$). El rendiment de la caminada de sis minuts, mesura de valoració funcional, va augmentar 11.9% ($p=0.02$). Els canvis de les mesures de força i funcionalitat es representen a la figura 6.

El programa d'exercici va tenir un efecte limitat en els factor de risc cardiovascular. En el grup de participants que van acabar el programa va haver-hi un augment del 7% de la lipoproteïna d'alta densitat (LAD), encara que aquest canvi no va arribar a ser significatiu ($p=0.06$). En la figura 7 presenten els valors del perfil lipídic abans i després de l'exercici. En la figura 8 presentem els valors glicèmics i de pressió arterial abans i després de l'exercici. En la figura 9 presentem els valors de capacitat aeròbica i marcadors d'obesitat.

Figura 6: Canvis en les mesures de força i funcionalitat.

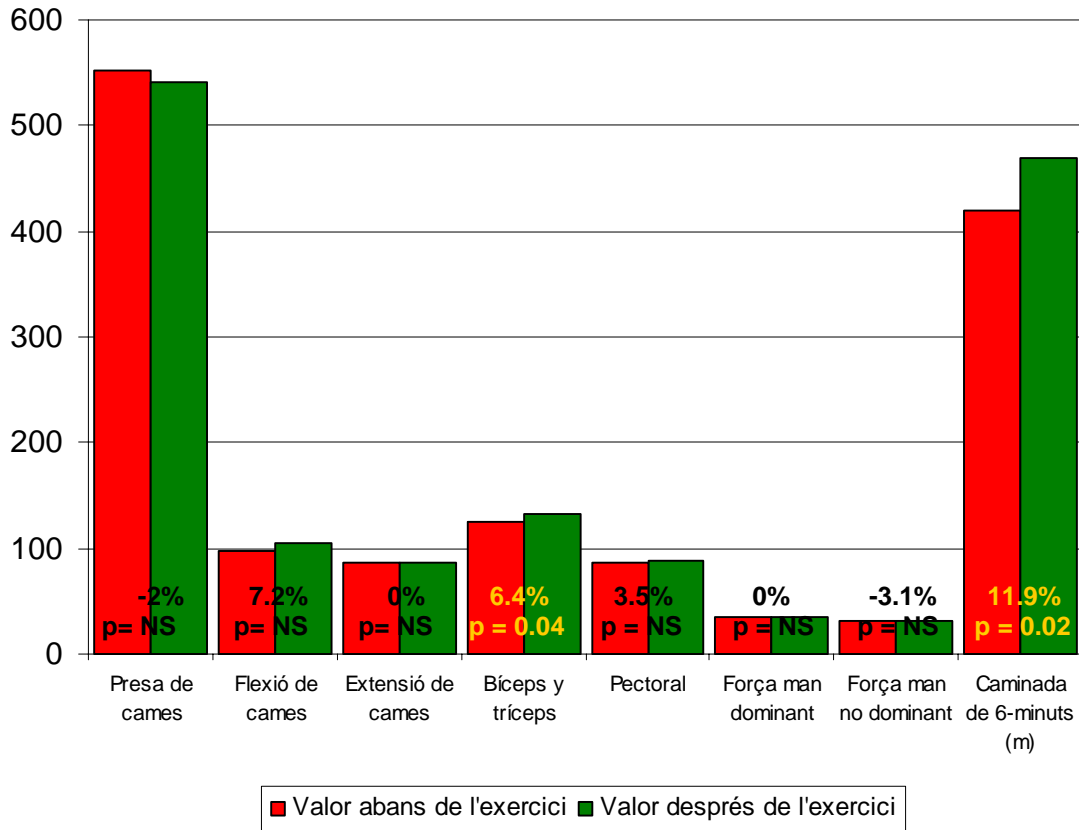


Figura 7: Canvis en el perfil lipídic.

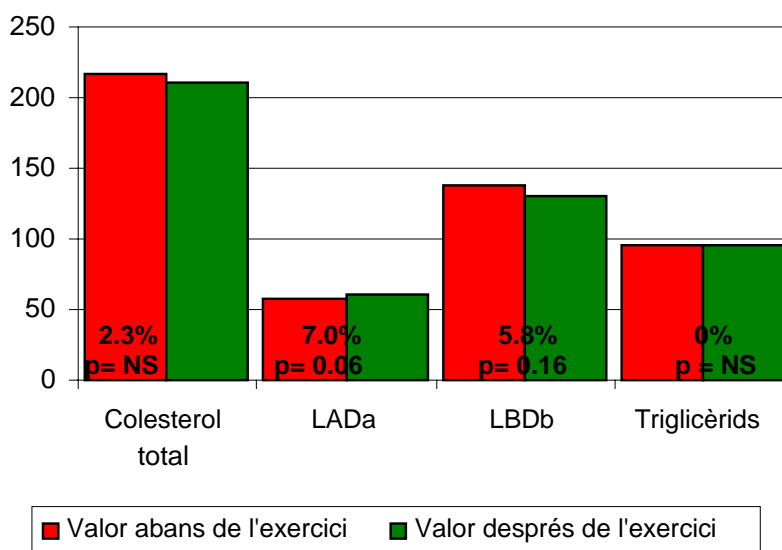


Figura 8: Canvis en els valors glicèmics i de pressió arterial

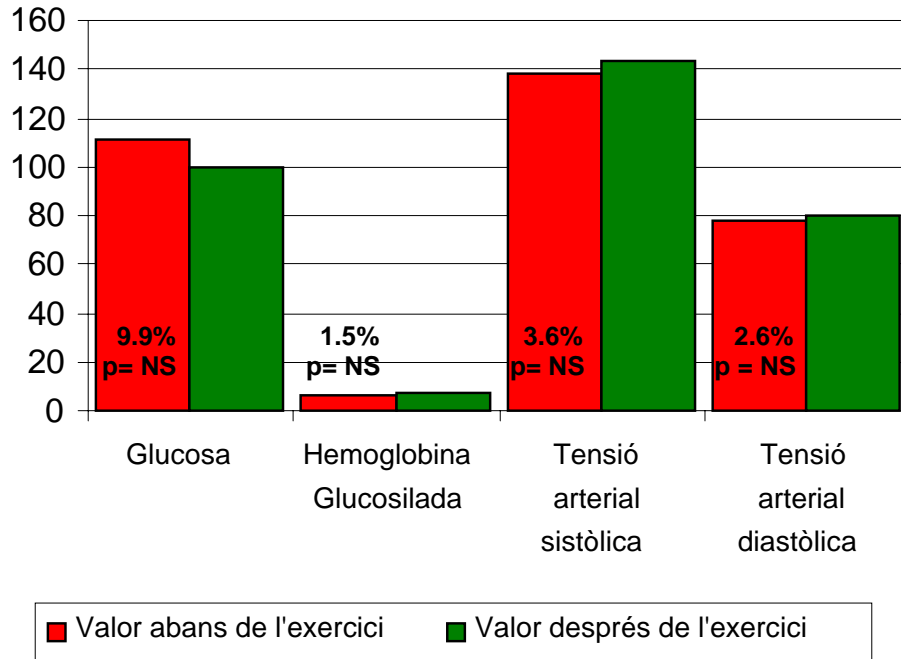


Figura 9: Canvis en capacitat aeròbica i marcadors d'obesitat.

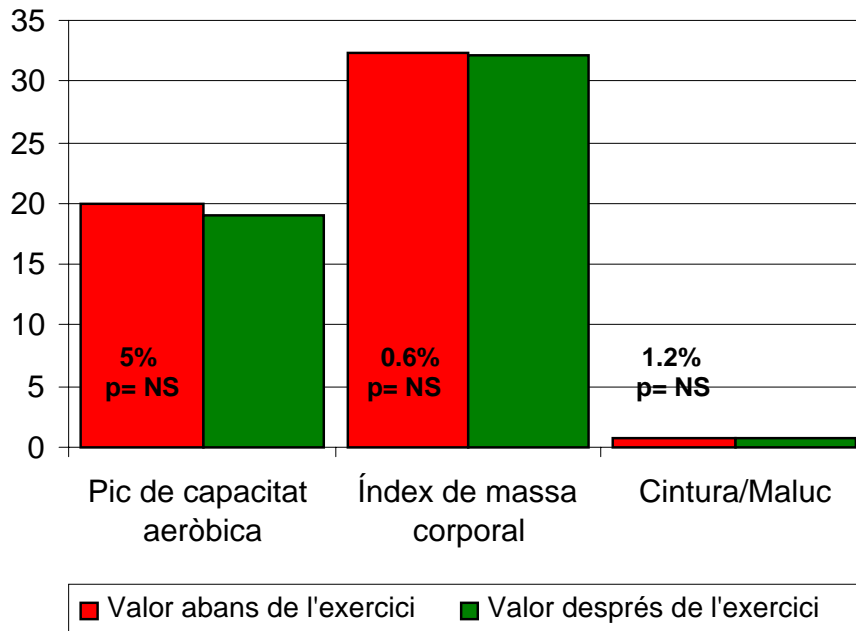


Tabla 4: Valors dels factors de risc cardiovasculars abans i després de l'exercici

Factor de risc cardiovascular	Valors abans de l'exercici	Valors després de l'exercici	Nivell de significació
Índex de massa corporal	32.3 ± 8.2	32.1 ± 7.9	P= 0.39
Cintura/Maluc	0.84 ± 0.06	0.83 ± 0.07	P= 0.46
Colesterol total	216 ± 45	211 ± 35	P= 0.51
LAD ^a	57 ± 12	61 ± 15	P= 0.06
LBD ^b	138 ± 37	130 ± 33	P= 0.16
Triglicèrids	96 ± 45	96 ± 46	P= 0.99
Glucosa	111 ± 25	100 ± 19	P= 0.13
Hemoglobina Glucosilada	6.7 ± 1.1	6.8 ± 1.2	P= 0.65
Tensió arterial sistòlica	138 ± 15	143 ± 12	P= 0.38
Tensió arterial diastòlica	78 ± 10	80 ± 9	P= 0.43
Capacitat aeròbica pic	20 ± 8	19 ± 4	P= 0.69

^a LAD: lipoproteïna d'alta densitat; ^b LBD: lipoproteïna de baixa densitat

DISCUSSIÓ

El programa AMEN, un programa d'exercici de baixa-moderada intensitat, basat en la comunitat, amb una freqüència de tres vegades setmanals, va tenir un impacte positiu en la funcionalitat de pacients geriàtrics però va tenir un efecte limitat en els factors de risc cardiovascular.

Las recomanacions actuals varien d'un mínim de 30 minuts d'exercici d'intensitat moderada, la majoria o preferentment tots els dies de la setmana (Centre de Control de Malalties, Associació Americana de Cardiologia i el Col·legi Americà de Medicina de l'Esport) (54-55, 89) fins a un total d'una hora d'exercici diari (Organització Mundial de la Salut) (90). En el nostre estudi, tot i que vàrem oferir 3 sessions d'exercici setmanal, la baixa assistència (45% en el grup que va acabar), l'assistència al nostre estudi va ser equivalent a 1.3 sessions setmanals. Probablement la baixa freqüència d'exercici va limitar els beneficis del programa d'exercici particularment en els factors de risc cardiovascular.

Els predictors d'assistència a un programa d'exercici a la comunitat a una en un grup representatiu d'una minoria ètnica son complexes i tenen més relació amb aspectes psicosocials que amb factors biològics (91). L'assistència al nostre programa va ser similar a assistència descrita en altres estudis de població afro-americana (71). En la nostra població els factors predictors d'assistència al programa van ser mesures de socialització. Específicament el sentit d'afiliació com a motivació per a l'exercici i el funcionament social com a factor de qualitat de vida varen ser els factors predictors d'assistència. En estudis previs s'ha demostrat que persones amb nivells alts de

satisfacció amb la xarxa de suport social tenien nivells més alts d'assistència a grups d'exercici o compliment amb programes basats al domicili especialment en dones (92). En un altre estudi es va determinar l'associació de la mida de la xarxa social a l'assistència a programes de promoció de salut (93).

És important remarcar que els factors predictors d'exercici en una població, poden no ser els mateixos en una altra. Per exemple en el nostre estudi (91) els factors de socialització varen ser significatius però els factors de xarxa social no varen ser-ho. Això podria ser degut al fet que els estudis on es van descriure la importància de la xarxa social van fer-se en població blanca. En un estudi amb població llatina que també va dur-se a terme a una església l'únic predictor d'assistència va ser l'edat; quan més grans eren els participants més anaven al programa d'exercici (94). Tot i que no hi ha estudis comparables en la població espanyola, seria interessant determinar si a Espanya els predictors de compliment terapèutic amb un programa d'exercici són més de tipus físic i funcional, com a la població blanca americana, de tipus psicosocial, com en les minories ètniques, o una combinació de les dues.

La determinació d'aquests factors és un important pas previ al disseny d'intervencions que augmentin la participació en programes de promoció de salut. Sembla que el disseny ha de ser específic per a la població estudiada.

A pesar de la baixa freqüència del nostre projecte, després de sis mesos d'exercici, els participants geriàtrics varen presentar millories funcionals. Com a terme mitjà el rendiment en la caminada de sis minuts va millorar un 11.9% i la força dels membres superiors va millorar un 6.4%. La caminada de sis minuts és un mètode vàlid i fiable de valoració funcional, particularment en la població geriàtrica. Hi ha estudis que

han demostrat millores similars en la caminada de sis minuts en ancians que viuen a casa i van a fer exercici al gimnàs (95) i fins i tot en ancians que viuen en residències geriàtriques (96). Els ancians que viuen en residència geriàtrica tenen més discapacitats funcionals que els que viuen de forma independent. El fet que es pugui millorar la capacitat funcional d'ancians discapacitats amb un programa d'exercici de baixa intensitat és important (96).

Hi ha força evidència que tant programes d'alta com baixa intensitat poden millorar la força d'extremitats superiors i inferiors en gent d'edat geriàtrica (97-99). En general quan més intensitat més augment en la força muscular, però programes de baixa intensitat i baixa freqüència (tant baixa com a una vegada per setmana) poden produir millores.

El tractament no farmacològic dels factors de risc cardiovascular, concretament l'exercici, és una opció viable en la població geriàtrica, sempre i quan es recomani a dosis suficients. En el nostre programa, on la freqüència va ser molt baixa (1.3 sessions per setmana) els efectes de l'exercici en els factors cardiovasculars van ser marginals.

Tot i que clarament la prescripció d'exercici ha de ser individualitzada, tenint en compte les circumstàncies personals de cada pacient, sembla que la freqüència mínima que produeix milloria de cada un dels factors de risc cardiovasculars és diferent. Les recomanacions actuals per al tractament de la hipertensió amb exercici són: exercici aeròbic, durant 20 a 60 minuts, de 3 a 5 dies a la setmana a una intensitat de 40 a 70% de la capacitat aeròbica màxima (100), però hi ha evidència que dosis menors d'exercici també són efectives. Hi ha estudis que suggereixen que l'exercici de baixa intensitat és igual o més efectiu en reduir la pressió arterial de la població geriàtrica que

el d'intensitat moderada (101-102). Una sessió aïllada d'exercici aeròbic pot disminuir la pressió arterial durant unes 22 hores tant en la població adulta (103) com en la població geriàtrica (104). En població geriàtrica un programa d'exercici de baixa intensitat dos dies a la setmana millora la hipertensió dels participants (105). Aquesta sembla la freqüència mínima efectiva per al tractament de la hipertensió.

Hi ha múltiples estudis que demostren els efectes positius de l'exercici en el perfil lipídic. Tot i que alguns estudis han demostrat milloria dels nivells de colesterol, triglicèrids, LAD i LBD amb exercici de baixa intensitat (106), la majoria d'estudis que han demostrat milloria del perfil lipídic eren estudis d'exercici de moderada a alta intensitat (107). La freqüència que ha demostrat aquests beneficis és de 3 a 5 vegades per setmana, i l'exercici ha de ser durant una temporada llarga, de sis a 24 mesos. Específicament la LAD augmenta amb un ampli espectre d'intensitats. Això suggereix que l'augment de la LAD en el nostre estudi només va ser marginalment significatiu donat el número limitat de pacients no donat a la intensitat. Un estudi que vàrem dur a terme amb pacients amb malaltia vascular preifèrica sembla donar suport a aquesta idea, ja que en aquest estudi vàrem aconseguir una milloria del perfil lipídic amb intensitat d'exercici, entre 50 i 80% de la capacitat aeròbica màxima de cada participant, és a dir una intensitat de baixa a moderada (108).

La resta de factors cardiovasculars, índex de massa corporal, control glicèmic o capacitat aeròbica no van millorar després del nostre programa d'exercici. Això no va ser completament inesperat ja que el disseny inicial de l'estudi no contemplava intensitats o freqüències que s'hagin associat a millories d'aquests factors cardiovasculars (109-110). Durant l'exercici de baixa/moderada intensitat hi ha una

disminució de la glucosa que desapareix als 45 minuts o si es permet a l'individu menjar (111). En quant a l'efecte de l'exercici en la sensibilitat a la insulina, l'efecte disminueix als 3 dies i ha desaparegut completament al cap d'una setmana (112). És per tant important que l'exercici sigui continu. Estudis clínics han demostrat que hi ha milloria tant de la glucosa com de l'hemoglobina glicosilada com a conseqüència de l'exercici (113). La freqüència capaç de produir una millora del perfil glicèmic és de 3 a 5 vegades a la setmana. No està clar que freqüències més baixes tinguin un efecte positiu sobre el control glicèmic.

En quant el pes, tot i que s'ha demostrat que pot haver-hi pèrdua de pes a intensitats moderades, la freqüència ha de ser diària (114). En el nostre estudi amb una freqüència 1.3 sessions per setmana, la probabilitat d'observar milloria en el pes era mínima.

Conclusió.

L'exercici és una opció útil en el tractament dels factors de risc cardiovascular en la població geriàtrica sempre i quan es recomani a les dosis adequades (tant en quant a la intensitat com a la freqüència) i es tingui en consideració els aspectes que s'associen amb un increment de l'adherència a un programa d'exercici.

AGRAÏMENTS

Li agraeixo al Dr. Monreal el seu suport transatlàntic que ha fet possible la defensa d'aquesta tesi. Li agraeixo al Dr Sorkin el seu suport en el front estadístic, que m'ha permès completar aquest estudi. Li agraeixo a la Dr Montserrat Bonet la revisió d'aquesta tesi. Al Bishop Saunders Jr., Elder Simone Gibson i a tots el membres de la First United Church of Jesus Christ els agraeixo que ens hagin obert les portes de la seva congregació i ens hagin permès fer aquest estudi. Finalment, agraeixo als membres del tribunal el temps que han dedicat a la crítica constructiva d'aquesta tesi.

BIBLIOGRAFIA

1. The Merck Manual of Geriatrics. Section 1. Basics of Geriatric Care. Chapter 1. Biology of Aging. <http://www.merck.com/mrkshared/mmg/sec1/ch1/ch1a.jsp> Acces 1 Juliol 2006.
2. U.S. Census Bureau, International Data Base. <http://www.census.gov/cgi-bin/ipc/agggen> Acces 1 Juliol 2006
3. España. U.S. Census Bureau, International Data Base. <http://www.census.gov/cgi-bin/ipc/idbsum.pl?cty=SP> Acces 1 Juliol 2006
4. Anderson RN, Smith BL. Deaths: Leading causes for 2001. National Vital Statistics Reports Vol 52 num 9. Hyatsville Maryland: National Center for Health Statistics 2003.
5. Rayner M, Petersen S. European Cardiovascular disease statistics. London England: British Heart Foundation Health Promotion Research Group 2000.
6. Defunciones según la causa de muerte 2001. Notas de prensa. Instituto Nacional de Estadística 2003.
7. American Heart Association. Heart disease and stroke statistics---2004 update. Dallas, TX: American Heart Association; 2003.
8. Racial/Ethnic Disparities in Prevalence, Treatment, and Control of Hypertension -United States, 1999—2002. MMWR. January 14, 2005 / 54(01);7-9
9. National Center for health statistics. National Health and Nutrition Examination Survey. <http://www.cdc.gov/nchs/about/major/nhanes/datatablelink.htm> Pàgina oberta 27 de Juliol 2006
10. Guia Española de Hipertensión Arterial. Capitulo 2. Hipertensión 2005; 22 Supl 2:3-8
11. Gabriel Sánchez R, Novella Arribas B, Alonso Arroyo M et al. El proyecto EPICARDIAN: un estudio de cohortes sobre enfermedades y factores de riesgo cardiovascular en ancianos españoles: consideraciones metodológicas y principales hallazgos demográficos. Rev. Esp. Salud Publica, mar./abr. 2004, vol.78, no.2, p.243-255.
12. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Disparities in screening for and awareness of high blood cholesterol--United States, 1999-2002. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2005 Feb 11;54(5):117-9.

13. Banegas Banegas JR, Villar Álvarez F, Pérez de Andrés C, Jiménez García-Pascual R, Gil López E, Muñiz García J et al. Estudio epidemiológico de los factores de riesgo cardiovascular en la población española de 35 a 64 años. *Rev San Hig Pub* 1993; 67: 419-445.
14. Cowie CC, Rust KF, Byrd-Holt DD, Eberhardt MS, Flegal KM, Engelgau MM, Saydah SH, Williams DE, Geiss LS, Gregg EW. Prevalence of diabetes and impaired fasting glucose in adults in the U.S. population: National Health And Nutrition Examination Survey 1999-2002. *Diabetes Care*. 2006 Jun;29(6):1263-8.
15. Varas-Lorenzo C, Rueda de Castro AM, Maguire A, Miret M. Prevalence of glucose metabolism abnormalities and cardiovascular co-morbidity in the US elderly adult population. *Pharmacoepidemiol Drug Saf*. 2006 May;15(5):317-26.
16. Rodriguez Panos B, Sanchis C, Garcia Gosalvez F, Divison JA, Artigao LM, Lopez Abril J, Naharro F, Puras A The prevalence of diabetes mellitus and its association with other cardiovascular risk factors in the province of Albacete. The Vascular Disease Group of Albacete (GEVA) *Aten Primaria* 2000 Feb 28;25(3):166-71
17. A National Blueprint for Disseminating and Implementing Evidence-Based Clinical and Community Strategies to Promote Tobacco-Use Cessation
<http://ctcinfo.org/resources/blueprints.asp> Pagina oberta 8 Juliol 2006
18. Center for disease control (CDC). *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2003 Oct 10;52(40):953-980.
19. Morley et al. Something About Frailty *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*.2002; 57: 698-704
20. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, Seeman T, Tracy R, Kop WJ, Burke G, McBurnie MA. Frailty in older adults: Evidence for a phenotype. *J Gerontol* 56(3):M146-56, 2001
21. Gill TM, Baker DI, Gottschalk M, Peduzzi PN, Allore H, Van Ness PH. A prehabilitation program for the prevention of functional decline: effect on higher-level physical function. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004 Jul;85(7):1043-9.
22. Shimada H, Obuchi S, Furuna T, Suzuki T. New intervention program for preventing falls among frail elderly people: the effects of perturbed walking exercise using a bilateral separated treadmill. *Am J Phys Med Rehabil*. 2004 Jul;83(7):493-9.

23. Kongsgaard M, Backer V, Jorgensen K, Kjaer M, Beyer N. Heavy resistance training increases muscle size, strength and physical function in elderly male COPD-patients--a pilot study. *Respir Med.* 2004 Oct;98(10):1000-7.
24. The Merck Manual of Geriatrics. Section 4. Psychiatric disorders. Chapter 32. Aging and mental health. <http://www.merck.com/mrkshared/mmg/sec4/ch32/ch32b.jsp#ind04-032-1875> Acces 1 Septembre 2006.
25. Waldstein SR, Brown JR, Maier KJ, Katzel LI. Diagnosis of hypertension and high blood pressure levels negatively affect cognitive function in older adults. *Ann Behav Med.* 2005 Jun;29(3):174-80.
26. Abbatecola AM, Rizzo MR, Barbieri M, Grella R, Arciello A, Laieta MT, Acampora R, Passariello N, Cacciapuoti F, Paolisso G. Postprandial plasma glucose excursions and cognitive functioning in aged type 2 diabetics. *Neurology.* 2006 Jul 25;67(2):235-40.
27. Gunstad J, Paul RH, Cohen RA, Tate DF, Gordon E. Obesity is associated with memory deficits in young and middle-aged adults. *Eat Weight Disord.* 2006 Mar;11(1):e15-9.
28. Dustman RE, Emmerson R, Shearer D. Physical activity, age and cognitive- neuropsychological function. *Journal of Aging and Physical Activity.* 1994; 2: 143-181.
29. Izquierdo-Porrera AM, Waldstein SR. Cardiovascular risk factors and cognitive function in African Americans. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci.* 2002 Jul;57(4):P377-80. PMID: 12084788 (57)
30. Shorr RI, de Rekeneire N, Resnick HE, Yaffe K, Somes GW, Kanaya AM, Simonsick EM, Newman AB, Harris TB. Glycemia and cognitive function in older adults using glucose-lowering drugs. *J Nutr Health Aging.* 2006 Jul-Aug;10(4): 297-301.
31. van den Berg E, de Craen AJ, Biessels GJ, Gussekloo J, Westendorp RG. The impact of diabetes mellitus on cognitive decline in the oldest of the old: a prospective population-based study. *Diabetologia.* 2006 Sep;49(9):2015-23.
32. Curb JD, Pressel SL, Cutler JA, Savage PJ, Applegate WB, Black H, et al. Effect of diuretic-based antihypertensive treatment on cardiovascular disease risk in older diabetic patients with isolated systolic hypertension. *JAMA* 1996;276:1886-92

33. Staessen JA, Fagard R, Thijs L, Celis H, Arabidze GG, Birkenhager WH, et al. Morbidity and mortality in the placebo-controlled European Trial on Isolated Systolic Hypertension in the Elderly. *Lancet* 1997; 350:757-64.
34. Miettinen TA, Pyorala K, Olsson AG, et al. Cholesterol-lowering therapy in women and elderly patients with myocardial infarction or angina pectoris: Findings from the Scandinavian Simvastatin Survival Study (4S). *Circulation* 1997;96:4211-4218.
35. Hermanson B, Omenn GS, Kronmal RA, Gersh BJ. Beneficial six-year outcome of smoking cessation in older men and women with coronary artery disease. Results from the CASS registry. *N Engl J Med.* 1988 Nov 24;319(21):1365-9.
36. US Department of Health and Human Services: Physical activity and health: a report of the Surgeon General. Atlanta. Ga: US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion. 1996
37. Manson JE, Stampfer MJ, Willett WC, et al. Physical activity and incidence of coronary heart disease and stroke in women. *Circulation* 1995; 9:927
38. Thompson PD, Buchner D, Pina IL, et al; American Heart Association Council on Clinical Cardiology Subcommittee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention; American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism Subcommittee on Physical Activity. Exercise and physical activity in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease: a statement from the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity). *Circulation.* 2003 Jun 24;107(24):3109-16.
39. Shephard RJ, Balady GJ. Exercise as cardiovascular therapy. *Circulation.* 1999 Feb 23;99(7):963-72
40. American College of Sports Medicine. Position stand on the recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc* 1998;30:975-991

41. Blair SN, Kampert JB, Kohl HW 3rd, et al. Influences of cardiorespiratory fitness and other precursors on cardiovascular disease and all-cause mortality in men and women. *JAMA*. 1996 Jul 17;276(3):205-10.
42. Short KR, Vittone JL, Bigelow ML, et al. Impact of aerobic exercise training on age-related changes in insulin sensitivity on muscle oxidative capacity. *Diabetes* 2003;52:1888-1896
43. Castaneda C, Layne JE, Munoz-Orians L, et al. A randomized controlled trial of resistance exercise training to improve glycemic control in older adults with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2002;25:2335-2341
44. Braith RW, Pollock ML, Lowenthal DT, et al. Moderate- and high-intensity exercise lowers blood pressure in normotensive subjects 60 to 79 years of age. *Am J Cardiol* 1994;73:1124-1128.
45. Tsai JC, Wang WH, Chan P, et al. The beneficial effects of Tai Chi Chuan on blood pressure and lipid profile and anxiety status in a randomized controlled trial. *J Altern Complement Med* 2003;9:747-754.
46. Seals DR, Silverman HG, Reiling MJ, et al. Effect of regular aerobic exercise on elevated blood pressure in postmenopausal women. *Am J Cardiol* 1997;80:49-55.
47. Pollock ML, Franklin BB, Balady GJ, et al. AHA Science Advisory. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: Benefits, rationale, safety, and prescription: An advisory from the Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention, Council on Clinical Cardiology, American Heart Association; position paper endorsed by the American College of Sports Medicine. *Circulation* 2000;101:828-833.
48. Leon A, Sanchez O. Meta-analysis of the effects of aerobic exercise training on blood lipids. *Circulation* 2001;104(suppl II):II-414-II-415.
49. Tran ZV, Weltman A. Differential effects of exercise on serum lipid and lipoprotein levels seen with changes in body weight. A meta-analysis. *JAMA* 1985;254:919-924.
50. Kraus WE, Houmard JA, Duscha BD, Knetzger KJ, Wharton MB, McCartney JS, Bales CW, Henes S, Samsa GP, Otvos JD, Kulkarni KR, Slentz CA. Effects of the amount and intensity of exercise on plasma lipoproteins. *N Engl J Med*. 2002 Nov 7;347(19):1483-92.

51. Daley AJ, Crank H, Saxton JM, Mutrie N, Coleman R, Roalfe A. Randomized trial of exercise therapy in women treated for breast cancer. *J Clin Oncol.* 2007 May 1;25(13):1713-21.
52. Johansen KL. Exercise in the End-Stage Renal Disease Population. *J Am Soc Nephrol.* 2007 Apr 18
53. Sumic A, Michael YL, Carlson NE, Howieson DB, Kaye JA. Physical activity and the risk of dementia in oldest old. *J Aging Health.* 2007 Apr;19(2):242-59.
54. Fletcher GF, Balady G, Blair SN, Blumenthal J, Caspersen C, Chaitman B, et al. Statement on Exercise: Benefits and recommendations for physical activity programs for all Americans. Statement for Health Professionals by the Committee on Exercise and Cardiac Rehabilitation of the Council on Clinical Cardiology, American Heart Association. *Circulation,* 1996 94, 857-862
55. Pate RP, Pratt M, Blair SN, Haskell WL, Macera CA, Bouchard C et al. Physical activity and public health: a recommendation from the Centers for Disease control and Prevention and the American Collage of Sports of Medicine. *JAMA* 1995: 273; 402-407
56. <http://apps.nccd.cdc.gov/brfss/page.asp?cat=PA&yr=2005&state=US#PA>
57. Crespo,C.J., Smit, E., Andersen, R.E., Carter-Pokras, O., Ainsworth, B.E. Race/ethnicity, social class and their relation to physical inactivity during leisure time: results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Am J Preventive Med* 2000: 18; 46-53
58. Franklin, B.A. Program factors that influence exercise adherence: practical adherence skills for clinical staff. In R.K. Dishman (Ed.), *Exercise adherence: its impact on public health.* 1988; 237-258 Champaign, IL: Human Kinetics
59. Willis, J.D., & Campbell, L.F. *Exercise psychology.* 1992 Champaign, IL: Human Kinetics
60. Pollock, M.L., Carroll, J.F., Graves, J.E., Leggett, S.H., Braith, R.W., Limacher, M., Hagberg, J.M. Injuries and adherence to walk/jog and resistance training programs in the elderly. *Med Scie Sports Exer* 1991: 23; 1194-1200.
61. Serour M, Alqhenaei H, Al-Saqabi S, Mustafa AR, Ben-Nakhi A. Cultural factors and patients' adherence to lifestyle measures. *Br J Gen Pract.* 2007 Apr;57(537):291-5.

62. King, A.C., Haskell, W.L., Taylor, C.B., Kraemer, H.C., DeBusk, R.F. Group- vs. home-based exercise training in healthy older men and women: A community-based clinical trial. *JAMA* 1991; 266; 1535-1542
63. Mulder, J.A. Patient compliance to individualized home exercise programs. *J Fam Practice* 1981; 12; 991-996
64. Jette, A.M., Rooks, D., Lachman, M., Lin, T.H., Levenson, C., Heislein, D., Giorgetti, M.M. Harris, B.A. Home-based resistance training: predictors of participation and adherence. *Gerontologist* 1998; 38; 412-421
65. Toft UN, Kristoffersen LH, Aadahl M, von Huth Smith L, Pisinger C, Jorgensen T. Diet and exercise intervention in a general population--mediators of participation and adherence: the Inter99 study. *Eur J Public Health*. 2006 Dec 21
66. Mikesky, A.E., Topp, R., Wigglesworth, J.K., Harsha, D.M., Edwards, J.E. Efficacy of home-based training program for older adults using elastic tubing. *European Journal of Applied Physiology* 1994; 69; 316-320
67. Robertson, D., & Keller, C. Relationships among health beliefs, self-efficacy and exercise adherence in patients with coronary artery disease. *Heart Lung* 1992; 21; 56-63
68. Oka, R.K., King, A.C., Young, D.R. Sources of social support as predictors of exercise adherence in women and men ages 50 to 65 years. *Women's Health* 1995; 1; 161-175
69. Kaplan, R.M., Hartwell, S.L. Differential effects of social support and social network on physiological and social outcomes in men and women with type II diabetes mellitus. *Health Psychology* 1987; 6; 387-398
70. Lewis, C.E., Raczynski, J.M., Heath, G.W., Levinson, R., Hiler, J.C. Jr., Cutter, G.R. Promoting physical activity in low-income African-American communities: the PARR project. *Ethnicity and Disease* 1993; 3; 106-118
71. Baranowski, T., Simons-Morton, B., Hooks, P., Henske, J., Tiernan, K., Dunn, J.K., Burkhalter, H., Harper, J., Palmer, J. (1990). A center-based program for exercise change among black-American families. *Health Education Quarterly*, 17, 179-96

72. American College of Sports Medicine: Guidelines for exercise testing and prescription. 4th Ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1991 pp 58-59 and 166-168
73. Allain C.C., Poon L., Chan S.G., et al. Enzymatic determination of total serum cholesterol. Clin Chem 1974; 20: 470-475.
74. Simpson E.J., DeMers L.M., Kreig A.F. Faster enzymatic procedure for serum triglyceride. Clin Chem 1975; 21: 1983-1985.
75. Warnick R., Benderson J.M., Albers J.J. Quantitation of high-density lipoprotein subclasses after separation by dextran sulfate and Mg²⁺ precipitation. Clin Chem 1982; 28: 1379-1388
76. Friedewald W.T., Levy R.I., Fredrickson D.S. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. Clin Chem 1972; 18: 499-502
77. Randolff, L. The CES-D scale: A Self-Report Depression Scale for Research in the General Population. Applied Psychological Measurement 1977; 1: 385 – 401.
78. Roberts RE. Reliability of the CES-D Scale in different ethnic contexts. Psychiatry Res. 1980 May;2(2):125-34.
79. Wechsler, D. (1981) Manual for the Wechsler Adult Intelligence Scale – Revised. New York: The Psychological Corporation.
80. Morris JC, Heyman A, Mohs RC, Hughes JP, van Belle G, Fillenbaum G, Mellits ED, Clark C. The Consortium to Establish a registry for Alzheimer's Disease (CERAD). Part I. Clinical and Neuropsychological assessment of Alzheimer's disease. Neurology 1989; 39 (9):1159-65.
81. Royall , D.R., Mahurin, R.K., & Gray, K.F. (1992). Bedside Assessment of Executive Cognitive Impairment: the Executive interview. Journal of the American Geriatrics Society, 40, 1221-1226
82. Royall, D.R., Cordes, J.A., & Polk, M. (1998). CLOX: an executive clock drawing task. Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry, 64, 588-594.
83. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. J Psychiatr Res. 1975 Nov;12(3):189-98.
84. Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. Gerontologist. 1969 Autumn;9(3):179-86.

85. Markland, D. & Ingledew, D.K. (1997). The measurement of exercise motives: Factorial validity and invariance across gender of a revised Exercise Motivations Inventory. *British Journal of Health Psychology*, 2, 361-376
86. McHorney, C.A., Ware, J.E. Jr., Raczek, A.E. (1993). The MOS 36-Item Short Health Survey (SF-36) II. Psychometric and clinical tests of Validity in Measuring Physical and Mental health constructs. *Medical Care*, 31, 247-263
87. Marcus BH, Selby VC, Niaura RS, Rossi JS. Self-efficacy and the stages of exercise behavior change. *Res Q Exerc Sport*. 1992 Mar;63(1):60-6
88. Berkman LF. The assessment of social networks and social support in the elderly. *J Am Geriatr Soc*. 1983 Dec;31(12):743-9.
89. Thompson PD, Buchner D, Pina IL, et al; American Heart Association Council on Clinical Cardiology Subcommittee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention; American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism Subcommittee on Physical Activity. Exercise and physical activity in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease: a statement from the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity). *Circulation*. 2003 Jun 24;107(24):3109-16.
90. Joint WHO/FAO Expert Consultation on Diet, Nutrition and the prevention of Chronic disease. Diet, Nutrition and the prevention of chronic disease: report of a joint WHO/FAO expert consultation 2002: Geneva, Switzerland.
91. Izquierdo-Porrera AM, Powell CC, Reiner J, Fontaine KR. Correlates of exercise adherence in an African American church community. *Cultur Divers Ethnic Minor Psychol*. 2002 Nov;8(4):389-94.
92. Oka, R.K., King, A.C., Young, D.R. Sources of social support as predictors of exercise adherence in women and men ages 50 to 65 years. *Women's Health* 1995; 1: 161-175.
93. Kaplan, R.M., Hartwell, S.L. Differential effects of social support and social network on physiological and social outcomes in men and women with type II diabetes mellitus. *Health Psychology* 1987; 6: 387-398

94. Dornelas EA, Stepnowski RR, Fischer EH, Thompson PD. Urban ethnic minority women's attendance at health clinic vs. church based exercise programs. *J Cross Cult Gerontol.* 2007 Mar;22(1):129-36.
95. King MB, Whipple RH, Gruman CA, et al. The Performance Enhancement Project: improving physical performance in older persons. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002 Aug;83(8):1060-9.
96. Lord SR, Castell S, Corcoran J, et al. The effect of group exercise on physical functioning and falls in frail older people living in retirement villages: a randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc* 2003; 51(12): 1685-92
97. Vincent KR, Braith RW, Feldman RA, Magyari PM, Cutler RB, Persin SA, Lennon SL, Gabr AH, Lowenthal DT. Resistance exercise and physical performance in adults aged 60 to 83. *J Am Geriatr Soc.* 2002 Jun;50(6):1100-7
98. Taaffe DR, Duret C, Wheeler S, Marcus R. Once-weekly resistance exercise improves muscle strength and neuromuscular performance in older adults. *J Am Geriatr Soc.* 1999 Oct;47(10):1208-14.
99. Henwood TR, Taaffe DR. Short-term resistance training and the older adult: the effect of varied programmes for the enhancement of muscle strength and functional performance. *Clin Physiol Funct Imaging.* 2006 Sep;26(5):305-13
100. Wallace JP. Exercise in hypertension. A clinical review. *Sports Med.* 2003;33(8):585-98. Review.
101. Rogers MW, Probst MM, Gruber JJ, Berger R, Boone JB Jr. Differential effects of exercise training intensity on blood pressure and cardiovascular responses to stress in borderline hypertensive humans. *J Hypertens.* 1996 Nov;14(11):1369-75.
102. Hagberg JM, Montain SJ, Martin WH 3rd, Ehsani AA. Effect of exercise training in 60- to 69-year-old persons with essential hypertension. *Am J Cardiol.* 1989 Aug 1;64(5):348-53.
103. Pescatello LS, Franklin BA, Fagard R, Farquhar WB, Kelley GA, Ray CA; American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. *Med Sci Sports Exerc.* 2004 Mar;36(3):533-53.

104. Brandao Rondon MU, Alves MJ, Braga AM, Teixeira OT, Barretto AC, Krieger EM, Negrao CE. Postexercise blood pressure reduction in elderly hypertensive patients. *J Am Coll Cardiol*. 2002 Feb 20;39(4):676-82.
105. Kolbe-Alexander TL, Lambert EV, Charlton KE. Effectiveness of a community based low intensity exercise program for older adults. *J Nutr Health Aging*. 2006 Jan-Feb;10(1):21-9.
106. Shono N, Urata H, Saltin B, Mizuno M, Harada T, Shindo M, Tanaka H. Effects of low intensity aerobic training on skeletal muscle capillary and blood lipoprotein profiles. *J Atheroscler Thromb*. 2002;9(1):78-85.
107. Duncan GE, Anton SD, Sydeman SJ, Newton RL Jr, Corsica JA, Durning PE, Ketterson TU, Martin AD, Limacher MC, Perri MG. Prescribing exercise at varied levels of intensity and frequency: a randomized trial. *Arch Intern Med*. 2005 Nov 14;165(20):2362-9.
108. Izquierdo-Porrera AM, Gardner AW, Powell CC, Katzel LI. Effects of exercise rehabilitation on cardiovascular risk factors in older patients with peripheral arterial occlusive disease. *J Vasc Surg*. 2000 Apr;31(4):670-7.
109. Garrow JS, Summerbell CD. Meta-analysis: effect of exercise, with or without dieting, on the body composition of overweight subjects. *Eur J Clin Nutr*. 1995 Jan;49(1):1-10.
110. Boule NG, Haddad E, Kenny GP, Wells GA, Sigal RJ. Effects of exercise on glycemic control and body mass in type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis of controlled clinical trials. *JAMA*. 2001 Sep 12;286(10):1218-27.
111. Avery MD, Walker AJ. Acute effect of exercise on blood glucose and insulin levels in women with gestational diabetes. *J Matern Fetal Med*. 2001 Feb;10(1):52-8
112. Sato Y, Nagasaki M, Nakai N, Fushimi T. Physical exercise improves glucose metabolism in lifestyle-related diseases. *Exp Biol Med (Maywood)*. 2003 Nov;228(10):1208-12. Review
113. Yeater RA, Ullrich IH, Maxwell LP, Goetsch VL. Coronary risk factors in type II diabetes: response to low-intensity aerobic exercise. *W V Med J*. 1990 Jul;86(7):287-90
114. Slentz CA, Duscha BD, Johnson JL, Ketchum K, Aiken LB, Samsa GP, Houmard JA, Bales CW, Kraus WE. Effects of the amount of exercise on body weight, body composition, and

measures of central obesity: STRRIDE--a randomized controlled study. Arch Intern Med. 2004
Jan 12;164(1):31-9.