

Tesi doctoral

Avaluació del grau d'activitat física d'un grup de la població espanyola: validació d'un qüestionari d'activitat física i actimetria.

Blanca Roman Viñas

Facultat de Medicina

Departament de Ciències Fisiològiques II

Universitat de Barcelona

2008

Tesi presentada per optar al grau de Doctor en Medicina i
Cirurgia
Departament de Ciències Fisiològiques II

Directors:

Dr. Lluís Serra Majem

Dr. Ramon Segura Cardona

A en Quim

A l 'Emma, en Pere i en Quim

Agraïments

Aquesta tesi és conseqüent amb una infància i adolescència lligades a l'esport i una vida professional dedicada a la promoció de l'activitat física. En el transcurs d'aquests anys moltes persones m'han ajudat en aquesta tasca. Vull agrair especialment:

Al Dr Serra Majem, per confiar en mí, i donar-me l'oportunitat de treballar en l'epidemiologia de l'activitat física.

Al Dr. Segura Cardona, per tots els anys que he gaudit de la seva docència exemplar, des de la llicenciatura de Medicina, fins a l'especialitat de Medicina Esportiva, i el Màster en Nutrició.

A la Dra. Lourdes Ribas, per ser tant exigent i pel seu recolzament.

A la Joy Ngo, pel seu recolzament i el seu optimisme contagiós.

Al Dr. Josep M^a Ramon, per la seva ajuda en la interpretació de les dades estadístiques.

A la Dra. Anna Bach, per donar-me l'empenta que necessitava per començar a escriure aquesta tesi.

A les meves companyes del Parc Científic, especialment a la Blanca Raidó, per fer el dia a dia més fàcil i per facilitar-me les tasques informàtiques.

A en Quim, per la seva paciència, recolzament i ajuda constant. A l'Emma, en Pere i en Quim per ser com són.

A la Maria i en Ramon, pel seu exemple de constància i perseverància, per fer de cangurs incondicionals i per l'assessorament lingüístic.

Als meus germans i les seves famílies, per estar quan cal i en el moment que cal.

A la família Chaler, per fer el què calgui per ajudar-nos.

A la Maria Hagströmer i en Michael Sjöstrom, de la unitat Prevnut, al Karolinska Institutet a Estocolm, per guiar-me en la validació del qüestionari IPAQ

A la Elena Maestre, la Glòria Cuadrado i la Natàlia Prat, per la seva ajuda en el treball de camp de la validació del qüestionari IPAQ

A totes les persones que van participar en la validació del qüestionari IPAQ, i a tots els nens i adolescents de l'estudi enKid.

A tots, un sincer agraïment.

Índex

Capítol 1. Objectius i estructura de la tesi	3
Capítol 2. Introducció	7
2. 1. Activitat física, exercici físic i esport	
2. 2. Avaluació de l'activitat física, mètodes objectius i subjectius	
2. 3. Qüestionaris d'activitat física. Validació	
2. 4. Epidemiologia de l'activitat física en la població espanyola	
Capítol 3. Quants nens i adolescents a Espanya acompleixen les recomanacions sobre activitat física?. How many children and adolescents in Spain are complying with the recommendations on physical activity? <i>The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness</i>	55
Capítol 4. Activitat física en la població infantil i juvenil espanyola en el temps de lleure. Estudi Enkid (1998-2000). Actividad física en la población infantil y juvenil española en el tiempo libre. Estudio Enkid (1998-2000). <i>Apunts. Medicina de l'esport 2006; 151: 86-94</i>	61
Capítol 5. Estimació del nivell d'activitat física mitjançant el Test Curt <i>Kreice Plus</i> Resultats en la població espanyola. Estimación del nivel de actividad física mediante el Test Corto <i>Kreice Plus</i> . Resultados en la población espanyola <i>Crecimiento y desarrollo. Estudio enkid. Kreice Plus. Volumen 4</i>	67
Capítol 6. Tendència en el nivell d'activitat física de la població catalana (1992-2003) Trends in physical activity status in Catalonia, Spain (1992-2003) <i>Public Health Nutrition 2007; 10 (11A): 1379-1388</i>	73
Capítol 7. Qüestionari internacional d'activitat física: Repetibilitat i validesa a Espanya International Physical Activity Questionnaire: Reliability and validity in Spain <i>Enviat a publicar a: Public Health Nutrition</i>	79
Capítol 8. Discussió general	105
Capítol 9. Conclusions	121
Resum	125
Bibliografia	129
Annex. Qüestionari Internacional d'Activitat Física	155

CAPÍTOL 1. OBJECTIUS DE LA TESI

L'activitat física s'ha incorporat com una més de les recomanacions de la majoria de guies alimentaries dirigides a la població, per la seva relació amb la prevenció de nombroses malalties cròniques (Brooks et al, 2004). Tot i la dificultat en la seva mesura i la existència de nombrosos mètodes de recollida d'informació, que dificulten l'estudi de dita relació, es creu que certes modificacions en el patró d'activitat física, juntament amb els hàbits alimentaris, contribuirien a revertir l'epidèmia d'obesitat i certes malalties cròniques com el càncer, la malaltia cardiovascular, l'osteoporosi i la diabetes (Prentice et al, 2004).

És fonamental, doncs, tenir un bon coneixement del patró d'activitat física de la població i disposar d'eines que facilitin el seguiment i permetin l'avaluació dels programes de salut pública engegats per millorar els hàbits de la població

L'objectiu general d'aquesta tesi és avaluar els hàbits d'activitat física de la població espanyola adulta, infantil i juvenil, i comprovar l'adequació d'un qüestionari d'activitat física com a eina d'avaluació a la població espanyola. Per això es presenten quatre treballs que, analitzant diferents àmbits poblacionals permeten assolir els següents objectius:

1. Fer una anàlisi detallada dels hàbits d'activitat física de la població espanyola de 2 a 24 anys.
Aquest objectiu està recolzat per dos treballs publicats en forma d'articles i un treball, capítol d'un llibre, sobre els hàbits d'activitat física dels nens, joves i adolescents, d'una mostra representativa de la població espanyola procedent de l'estudi enKid (1998-2000)
2. Avaluar la tendència en els hàbits d'activitat física de la població catalana. És presenta amb aquest objectiu el treball publicat sobre tendència en els hàbits d'activitat física de la població catalana. Les dades s'obtenen de les enquestes nutricionals de Catalunya, ENCAT 92-93 i ENCAT 2002-03.
3. Provar la validesa i repetibilitat del format llarg del Qüestionari Internacional d'Activitat Física en la seva versió en castellà en una mostra de la població espanyola. Per recolzar aquest objectiu es presenta un treball que ha estat enviat a publicar i que està pendent de revisió.

Aquests treballs han estat presentats també en els següents congressos en forma de pòster o ponència:

Blanca Roman, Luis Serra Majem, Javier Aranceta Bartrina, Lourdes Ribas Barba, Carmen Pérez Rodrigo. Prevalencia de actividad física y sedentarismo en la población infantil y juvenil española. Ponència. I World Congress of Public Health Nutrition/VII Congreso de la SENC, Barcelona, 28-30 Setembre 2006.

Roman B, Serra-Majem L, Ribas L, Raidó B, Roure E, Vallbona C, Plasencia A. Trends in physical activity status in catalonia, spain (1992-2003). Poster. I World Congress of Public Health Nutrition/VII Congreso de la SENC, Barcelona, 28-30 Setembre 2006.

Blanca Roman, Maria Hagströmer, Josep M. Ramon, Michael Sjöström, Lourdes Ribas, Lluís Serra-Majem. International Physical Activity Questionnaire: Reliability and validity in Spain. Poster. American College of Sports Medicine, 2006 Annual Meeting, Denver, E.E.U.U., Juny 2006.

CAPÍTOL 2. INTRODUCCIÓ

Durant el segle XX les malalties infeccioses i la desnutrició van deixar de ser la principal causa de mortalitat en països desenvolupats, essent substituïdes per certes malalties cròniques, com les malalties del sistema cardiovascular, certs tipus de càncer i els trastorns neuropsiquiàtrics. Aquesta anomenada transició epidemiològica s'ha traduït en un augment de l'esperança de vida de la població, fins arribar a valors que doblen els anys de vida de principis de segle XX (OMS, 1999).

Algunes de les causes que expliquen aquesta tendència estan lligades parcialment als canvis econòmics de la societat, conseqüència de les revolucions en el camp de l'agricultura i la indústria. Els progressos en la disponibilitat d'aliments, millores en l'accés a la sanitat i el subministrament d'aigua potable contribuïren a una millora de la salut i de l'estat nutricional de la població (OMS, 1999).

Però un altre aspecte d'aquest progrés ha estat una contínua e imparable mecanització de la societat. Mecanització que ha contribuït a una reducció important de la càrrega física associada a la feina, a una disminució de l'activitat física relacionada amb el transport, a unes tasques de casa menys carregoses i a la utilització d'accessoris i mecanismes electrònics que han disminuït la despesa calòrica de les tasques domèstiques i de la vida diària. El conjunt d'aquestes modificacions ha suposat, des d'un punt de vista de mesura del balanç energètic de l'individu, una probable disminució de la despesa del component associat a l'activitat física. La certesa total d'aquesta disminució no és possible precisar-la, doncs manquen eines de mesura que permetin analitzar l'evolució dels hàbits de la població. Per això l'estudi de les modificacions dels hàbits de vida i dels costums de la població al llarg de les dècades, és fonamental per corroborar si realment s'ha produït una disminució de la despesa calòrica associada a l'activitat física en la població.

Sense poder ser molt rigorós, la història de les civilitzacions ens dona dades indirectes sobre els nivells d'activitat física dels nostres avantpassats. S'ha estimat que durant el paleolític l'home tenia una despesa energètica associada a l'exercici equivalent a unes 1000 Kcal al dia, i la seva ingesta calòrica voltava les 3000 Kcal. L'home actual realitza ingestes d'un 2100 Kcal al dia per una despesa calòrica diària associada a l'activitat física no superior a les 300 Kcal (Cordain et al, 1998). Es creu que fa uns 10000 anys,

quan l'home era encara fonamentalment caçador, havia de recórrer de a 10 a 15 km al dia per aconseguir subsistir a través de la caça o per fugir dels enemics (Eaton i Eaton, 2003). Certes fonts ens relaten que Johan Sebastian Bach havia de caminar uns 48 kilòmetres per anar des de casa seva a Luneburg fins a Hamburg per escoltar tocar al organista de la ciutat (Geiringer i Geiringer, 1962).

La nostra història més propera ens deixa constància de què els nostres pares i avis caminaven distàncies de 15 o 20 km a peu per anar d'un poble a l'altre per fer una venda o compra de ramat o per anar a escola o per anar a una festa major. Una revisió de les modificacions registrades en els diferents dominis d'activitat física (transport, tipus de feina, comportament en el temps de lleure, etc.) als Estats Units en els darrers 50 anys, indica que s'ha produït tant en població adulta com juvenil una disminució de l'activitat física relacionada amb la feina, de la relacionada amb el transport, i de la relacionada amb les tasques domèstiques; i un augment del sedentarisme. El mateix informe indica que l'activitat física en el temps de lleure s'ha mantingut en el mateix nivell o ha augmentat lleugerament en alguns grups de població (Brownson et al, 2005). Actualment, l'estudi dels hàbits d'activitat física de poblacions amb entorns i hàbits de vida menys mecanitzats o més tradicionals serveixen de comparació amb la societat occidental o inclús serveixen de comparació entre persones del mateix origen genètic. Els estudis realitzats entre la població dels indis Pima que han migrat a Mèxic o que s'han quedat vivint a les reserves índies d'Arizona, són un bon exemple. Entre els que viuen a les reserves la incidència de diabetis és molt alta, afectant prop d'un 50% de la població; en canvi en aquells que han migrat a Mèxic i mantenen un estil de vida més actiu la incidència no arriba al 10% (Benett, 1999). Recentment s'han publicat dades sobre els hàbits de caminar de la població Amish als EEUU, individus que no han adoptat molts dels avanços tecnològics actuals com ara la utilització de cotxes, l'ús de la televisió, etc. S'ha observat que els individus Amish caminen una mitja de 18000 passos al dia (les dones, 14000 passes) (Bassett et al, 2004), dades molt superiors a la estimada per la població general de l'estat de Colorado, també als EEUU, on els seus habitants caminen menys de la meitat (al voltant de 6500 passes) dels valors referits dels Amish (Wyatt et al, 2005). Segons una revisió sistemàtica de Tudor-Locke i col·laboradors, en 32 estudis realitzats en països occidentals, els adults joves caminen una mitja de 7000 a 13000 passes i els adults-vells de 6000 a 8500 passes al dia (Tudor Locke i Myers 2001).

Encara que no es pugui quantificar l'impacte d'aquest canvi sobre la salut de la població, és evident que això ha suposat una disminució de la despesa energètica i un desequilibri en el balanç energètic de l'individu, desequilibri que pot contribuir, dintre d'un context multifactorial a explicar el perquè de la elevada prevalença de sobrepès i d'obesitat en els països desenvolupats i en vies de desenvolupament (Hill, 2006).

L'efecte que el sedentarisme pot tenir en la etiopatogènia de certes malalties cròniques i en la seva progressió ha suposat que la mesura de la quantitat d'activitat física que realitza la població s'hagi convertit en un repte per la epidemiologia i també per la pràctica clínica.

Els estudis més reconeguts de Morris en la dècada de 1950 (Morris i Crawford, 1953), analitzant la morbimortalitat dels conductors i revisors dels autobusos de Londres i l'activitat física relacionada amb la feina, i de Paffenberger analitzant la relació amb l'activitat física en el temps de lleure (Paffenberger et al, 1993) en un estudi de seguiment de 17,000 antics alumnes de Harvard, ja van mostrar que una vida sedentària s'associa a una aparició prematura de lesions ateromatoses i una progressió més ràpida de les mateixes, associacions recolzades en els estudis també clàssics de Leon i col·laboradors o de Blair i col·laboradors (Leon et al, 1987; Blair et al, 1995) en l'estudi d'intervenció sobre múltiples factors de risc (Multiple Risk Factor Intervention Trial, MRFIT) i l'estudi longitudinal de l'"Aerobic Center". El MRFIT va mostrar les primeres evidències sobre el paper de l'activitat física en la reducció de risc coronari en individus amb altres factors de risc cardíac (individus fumadors, hipertensos i dislipèmics). L'estudi longitudinal de l'"Aerobic Center" contribuï també a aquesta hipòtesi: una baixa condició física era un fort predictor de mortalitat coronària i per qualsevol causa tant en fumadors com no fumadors, i en individus amb i sense colesterol elevat en sang.

Posteriorment, el resultat de molts estudis prospectius de tipus observacional, indiquen que l'activitat física regular mostra una relació inversa amb l'obesitat, la malaltia cardiovascular, l'embòlia, la hipertensió, la diabetis mellitus tipus 2, la osteoporosi, la síndrome metabòlica, certs tipus de càncers, i a més, en alguns casos, pot revertir el curs de la malaltia (Roberts i Barnard, 2005, Kesaniemi et al, 2001).

Una recent revisió de Lee i Skerrett (2001) de 44 estudis de tipus observacional mostra que o bé l'activitat física o bé la condició física mostren una relació lineal inversa amb el risc de mortalitat, de manera que estableixen un llindar de una despesa energètica setmanal de 1000 Kcal que es relaciona amb un 20-30% de reducció de mortalitat. La mateixa relació es troba en un estudi que mesura la despesa en individus majors de 70 anys amb la tècnica d'aigua doblement marcada. En aquest cas, una despesa energètica diària lligada a l'activitat física de 287 Kcalories s'associa amb una reducció de mortalitat del 30% (Manini et al, 2006). També Bauman (2004) en una revisió de tots els estudis publicats entre 2000 i 2003 i Kruk (2007) en una revisió de les publicacions des de 2004 a 2007 sobre l'efecte de l'activitat física com a factor preventiu corroboren que l'activitat física moderada redueix la mortalitat per totes les causes, protegeix contra la malaltia cardiovascular, i contra el càncer de colon i de mama.

En certes malalties cròniques com la diabetis tipus 2, el càncer, la hipertensió, la obesitat, l'activitat física regular millora el curs de la malaltia. Així mateix l'activitat física és fonamental en la prevenció secundària de la malaltia isquèmica del cor (de Backer et al, 2003; Warburton et al, 2006).

L'efecte que l'activitat física de l'individu té sobre la incidència de dites malalties i quina és la dosi necessària per prevenir-les són encara temes oberts de debat entre la comunitat científica. La hipòtesi de què certs canvis en el patró d'activitat física en la població actuarien sobre la obesitat i en la prevenció de malalties cròniques hauria de recolzar-se amb el resultat d'estudis observacionals i/o especialment estudis d'intervenció. Però la dificultat en dur a terme estudis d'intervenció és evident quan es parla d'activitat física, igual que quan es parla de la relació entre altres factors de risc associats al comportament i certes malalties cròniques, com per exemple la relació entre el tabac o la ingesta de greixos saturats i la malaltia coronària (Haskell et al, 2007).

Quan es parla d'activitat física, un dels problemes fonamentals és com mesurar-la. Juntament amb els hàbits nutricionals, l'activitat física és un dels factors epidemiològics més difícils de mesurar d'una manera fiable i sense biaix (Prentice et al, 2004). Altres factors de risc associats a certes malalties cròniques, com per exemple la hipertensió, l'hàbit tabàquic, els nivells de colesterol en sang, el sobrepès i l'obesitat, etc., són variables quantitatives de més fàcil mesura i en les que s'ha arribat a un cert consens

sobre els seus valors de normalitat. L'activitat física és una variable de difícil mesura en la que s'han de tenir en compte diferents components de la mateixa. Intensitat, freqüència i durada són components de l'activitat física necessaris per arribar a determinar un valor de despesa energètica que, en última instància, és el que interessa conèixer per quantificar el seu efecte sobre la salut de l'individu. Així mateix, conceptes com l'activitat física, l'esport o la condició física són aspectes a tenir en compte quan parlem de prevenció.

La dificultat de la medició implica la coexistència de diferents mètodes d'avaluació de la variable lo qual dificulta la posterior comparació i anàlisi dels resultats. Així mateix aquesta dificultat implica una ambigüitat o imprecisió en la definició de les recomanacions i les prescripcions d'activitat física dirigides a la població. Ambigüitat que repercuteix en un desconeixement, o coneixement erroni, per part de la població sobre quina és la quantitat d'activitat física o esport que cal fer per tenir bona salut. Així s'ha demostrat en un estudi recent en la població adulta de Londres, on la majoria dels seus habitants creu que l'exercici moderat és més beneficiós per la salut que el de vigorosa intensitat. Aquest fet contrasta amb les mateixes dades procedents d'una enquesta de l'any 1990 realitzada amb el mateix propòsit, on el 90% de la mostra entrevistada per l'estudi creia que l'exercici vigorós i l'esport eren els que conferien més benefici per la salut (O'Donovan i Shave, 2007).

El coneixement del paper que l'activitat física té en la etiopatogènia de totes les malalties cròniques a les que s'associa, així com la quantitat d'activitat física necessària per previndre o tractar dites malalties és fonamental per (Lagerros i Lagiou, 2007; Pols et al 1998) :

- Investigar la relació entre activitat física i malaltia i els mecanismes implicats en la mateixa
- Quantificar la dosi d'activitat física necessària per prevenir l'aparició de certes malalties i proposar les recomanacions respectives per a la població
- Fer un seguiment dels canvis produïts en la quantitat d'activitat física que realitza la població i avaluar la seva tendència
- Comparar els nivells d'activitat física entre diferents poblacions
- Ajudar a quantificar l'efecte que altres factors de risc tenen sobre certes malalties i sobre els quals l'activitat física pot exercir de factor de confusió. Per

exemple certs factors de risc com la alimentació, el pes o el tabac, s'han d'ajustar per l'activitat física; si aquesta no es mesura adequadament, es pot infra o supervalorar l'efecte d'aquests altres factors de risc sobre certes malalties.

2.1. Activitat física, exercici físic i condició física

S'entén com *activitat física* tot moviment corporal produït pels músculs esquelètics que suposa una despesa energètica per sobre la basal (Caspersen 1985, Bouchard and Shephard, 1994). Això implica que quan més músculs estiguin implicats en el moviment més gran serà la despesa associada.

La despesa energètica associada a l'activitat física és un dels components de la despesa energètica total diari de la persona (TEE, Total Energy Expenditure), juntament amb la despesa energètica de repòs (RMR; Resting Metabolic Rate) i el degut a la termogènesi alimentària (DIT, Diet-induced thermogenesis). En absència de patologia, seguint una dieta normal, el RMR contribueix en un 60-70% al TEE i el DIT en un 10%. Així com el RMR depèn de l'edat i el pes de la persona, sembla ser que el DIT és independent de l'edat (Maffeis et al, 1993). La despesa energètica associada a l'exercici és el paràmetre més variable del total, oscil·lant entre el 25-30% fins al 75% del TEE, en situacions d'esforç molt intens (Trappe et al, 1997).

Encara que sovint l'activitat física i la despesa energètica associada a l'esforç físic s'utilitzen com a sinònims, en realitat el segon és la conseqüència del primer.

Però l'activitat física és també un comportament social, un dels més complexos i multidimensionals de la persona, amb una elevada variabilitat intra e interindividual. Quan no es disposi d'un mètode de mesura que permeti avaluar l'activitat física en forma de despesa energètica, s'haurà de quantificar el comportament "activitat física"; això vol dir fer un llistat de tots els petits components de l'activitat física, totes aquelles situacions que han provocat elevacions de la despesa energètica per sobre de la basal, produïdes pels músculs esquelètics, que es succeeixen en l'home al llarg d'un dia. Per tant, s'haurà de descomposar el dia en tots els seus àmbits i entorns possibles, activitat

relacionada amb la feina o l'escola; amb els desplaçaments per anar a comprar, a l'escola, a la feina, a passejar; amb les feines de casa; amb el temps de lleure, etc.

L'avaluació de tots aquests subcomponents de l'activitat és fonamental, doncs la salut d'un individu es beneficia del sumatori de totes les activitats realitzades per aquest, a través d'una vida activa, entesa, no només per la pràctica regular d'esport sinó també per aquestes petites dosis d'activitat física (sempre i quan siguin d'una intensitat suficient) en tots els àmbits de la vida i al llarg de molts anys. Aquest fet, conegut pel terme de "Health enhancing physical activity" o activitat física que millora la salut va ser definit a l'any 1990 pels investigadors finlandesos Vuori i Oja (Bouchard i Shephard, 1994) i s'ha utilitzat en nombrosos estudis per la implicació que té en la relació activitat física/prevenió de malaltia. Actualment s'utilitza també com a eina de seguiment de programes de promoció de l'activitat física, especialment a Europa (Martin et al, 2006).

L'*exercici físic* és aquella activitat física que es realitza amb la intenció de millorar alguna de les nomenades capacitats físiques bàsiques. És una activitat planificada, estructurada i adaptada a les característiques de la persona.

L'exercici és un subcomponent de l'activitat física. Pel fet de ser un comportament planificat per la persona és més fàcil d'avaluar quan s'utilitzen mètodes subjectius de mesura (Chasan Taber et al, 2002), ja que la persona és més capaç de recordar aquelles situacions que han necessitat una organització prèvia i no són espontànies. Segons quina capacitat física bàsica es vulgui millorar, l'exercici es pot classificar en exercici aeròbic (quan es pretén millorar la capacitat aeròbica), exercici anaeròbic, exercici de flexibilitat o elasticitat, exercicis de força muscular, etc.

La *condició física o forma física* es defineix com l'habilitat de l'home per dur a terme les tasques de la vida diària amb suficient vigor i estat d'alerta, sense excessiva fatiga i amb energia suficient per portar a terme les activitats del temps de lleure i fer front aquells esforços no programats que es poden produir en situacions d'emergència (Clarke, 1979). La forma física està relacionada amb l'activitat física de manera que la gent més activa té també una millor condició física. Però existeixen factors genètics, de raça, de gènere, i també l'edat que tenen a veure amb la mateixa i que poden ser

responsables de què una persona que no realitza activitat física de manera regular tingui una bona condició física quan aquesta es mesura d'una manera objectiva. De fet es calcula que el 40% de la condició física és deguda a l'activitat física regular i la resta a la genètica (Vanhees et al, 2005).

Encara que tant l'activitat física com la condició física tenen un efecte sobre la salut del individu, la relació entre els tres components, activitat física, condició física i salut és realment complexa, i existeix un gran debat sobre quin component és més important per la salut (Blair et al, 2001; Vanhees et al, 2005). En la figura 1 es pot veure la relació entre els tres factors proposada per Bouchard i Shephard (Bouchard i Shephard, 1994).

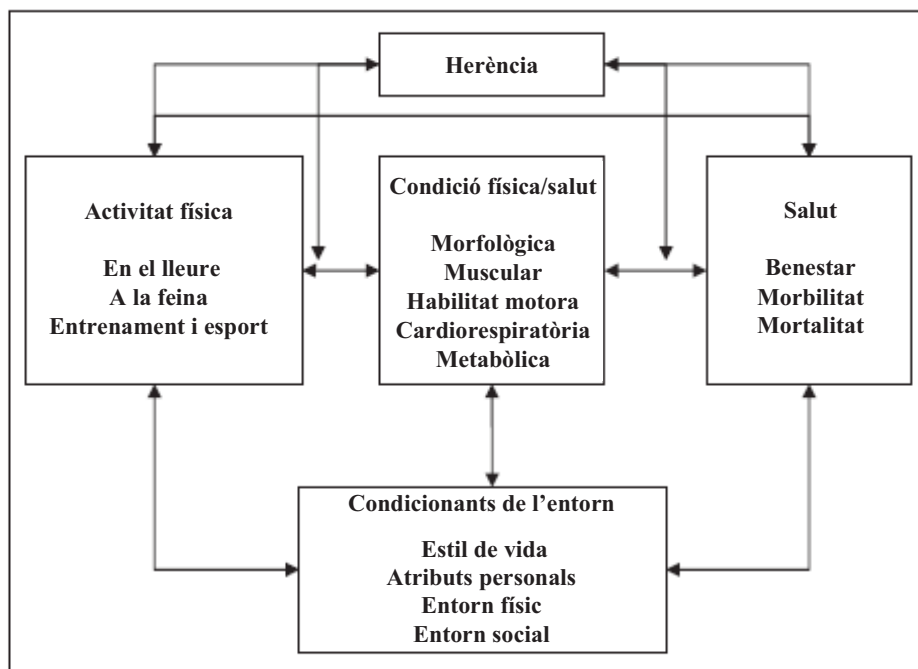


Figura 1. Model de relació entre activitat física, condició física i salut. (Bouchard i Shephard, 1994).

Els autors defineixen uns components de la forma física que estan relacionats amb la salut, i que són els que determinen el nivell de risc pel desenvolupament prematur de malaltia o condició mòrbida en relació a un estil de vida sedentari. Aquestes condicions es poden agrupar en cinc components:

1. Component morfològic: Definit per la relació entre massa corporal i el pes (índex de massa corporal, IMC), composició corporal, distribució del greix corporal, dipòsit abdominal de greix, massa òssia i flexibilitat.

Molts estudis epidemiològics han demostrat una relació entre certes malalties i la taxa de mortalitat en la població, amb mesures de la composició, tamany o forma del cos. Així es coneguda la relació entre l'índex de massa corporal i la mortalitat per qualsevol causa així com amb la incidència de hipertensió arterial, hipertriglicèridèmia, hipercolesterolèmia, intolerància a la glucosa i resistència a la insulina (Colditz et al, 1995; Calle et al, 1999).

És convenient diferenciar sobrepès, definit per l'índex de massa corporal de sobrepès definit pel percentatge de greix. Si bé un excés de dipòsit de greix s'ha relacionat amb hipertensió arterial, dislipèmies i hiperinsulinèmia, no hi ha estudis que relacionin percentatge de greix i risc de malaltia o mort. Ara bé, la distribució del greix corporal sí determina el que aquest dipòsit suposi o no un risc per la salut. Per definir aquest risc s'utilitza el perímetre de cintura o la relació cintura maluc tant en homes com en dones. Valors elevats d'aquests paràmetres s'associen també amb la prevalença de factors de risc com la hipertensió arterial, la resistència a la insulina, la hiperinsulinèmia i alts nivells de triglicèrids i colesterol; així com amb la diabetis, coronariopaties i taxa de mortalitat. (Pouliot et al 1994; Ross et al, 1992; Yusuf et al, 2005; Hu et al, 2004a; Hu et al, 2004b).

La massa òssia definida per la densitat mineral òssia determina el risc de patir osteoporosi. Baixos nivells d'activitat física s'associen amb risc de patir osteoporosi, a més d'altres factors de risc com predisposició genètica, disminució dels nivells d'estrògens, i baixa ingesta de calç. El contingut mineral ossi és superior en individus amb alts percentatges de massa muscular i augmenta amb la realització d'exercici físic practicat contra gravetat i d'exercicis de força (Dishman et al, 2004).

La flexibilitat es defineix com aquella màxima amplitud de moviment d'una articulació o grup d'articulacions dins el seu rang normal de moviment.

2. Component muscular, com ara potencia o força explosiva, força i resistència muscular. Aquests tres components són els més relacionats amb la salut de l'individu. En les persones sedentàries es produeix una pèrdua fisiològica de massa muscular i de la força muscular amb el pas dels anys. Aquesta pèrdua de força provoca una limitació de la mobilitat i a la llarga una dificultat en dur a terme les tasques de la vida diària. Un exercici específic de força permet mantenir un nivell de to muscular adequat per realitzar les tasques de la vida diària o activitat física en el temps de lleure, sense fatiga, evitant també el dolor lumbar.
3. Component motor, com agilitat, equilibri, coordinació i velocitat de moviment. Tots aquests subcomponents coneguts també com condició física psicomotora, són molt importants pel nen i per la persona gran. Pels nens perquè aquest component els permet relacionar-se amb l'entorn durant el procés de creixement i maduració, i per la gent gran perquè una pobra coordinació i/o equilibri augmenten el risc de caigudes i fractures i per tant la possibilitat d'una vida independent.
4. Component cardiorespiratori que compren la capacitat aeròbica màxima, la resistència (endurancia) o capacitat submàxima d'exercici, la funció cardíaca, la funció pulmonar i la pressió arterial.

De tots els components, el cardiorespiratori és el què ha estat més relacionat amb la salut, degut a la seva estreta relació amb les malalties del cor i a que és relativament fàcil de mesurar. Aquesta quantificació es fa amb la realització d'una prova d'esforç, prova que no està sotmesa a la percepció individual del subjecte (Clarke, 1979).

La capacitat aeròbica màxima, també coneguda pel seu valor de mesura, el consum màxim d'oxigen (VO_2), és la capacitat de realitzar activitats físiques realitzades a la màxima intensitat, que impliquen la participació de grans masses musculars durant un període de temps relativament curt. Mesura l'habilitat de

pulmons, cor i sistema circulatori per a transportar oxigen al múscul, la capacitat del múscul d'aprofitar al màxim aquest oxigen per obtenir energia i eliminar eficaçment els productes de degradació del metabolisme.

La capacitat submàxima d'exercici consisteix en la capacitat de realitzar exercici a una intensitat de moderada a alta, sense arribar a ser màxima durant un llarg període de temps. Quant més eficaços siguin el sistema musculoesquelètic i els sistemes de producció d'energia i de dissipació dels metabòlits generats en la mateixa, més gran serà aquesta capacitat.

La funció cardíaca s'avalua per la mesura de la freqüència cardíaca a una intensitat determinada d'esforç, de la fracció d'ejecció cardíaca, del volum d'ejecció cardíaca, etc.

La funció pulmonar es mesura a través del flux pulmonar estàtic i dinàmic.

La pressió arterial. L'exercici aeròbic regular disminueix la pressió arterial en repòs i durant l'esforç submàxim. Aquest component de la condició física és fonamental per la relació entre la pressió arterial i el risc de patiment cardíac, embòlia, mort sobtada, etc.

Nombrosos estudis han relacionat una capacitat cardiorespiratòria baixa amb un major risc de mortalitat per malaltia cardiovascular, càncer i altres causes.(Blair et al, 2001) Aquesta relació és atribuïda al efecte de la condició física sobre la prevalença de factors de risc cardiovascular com hipertensió, diabetis, dislipèmia i síndrome metabòlica (Carnethon et al, 2003; Laaksonen et al, 2002)

5. Component metabòlic, és a dir, tolerància a la glucosa, sensibilitat insulínica, metabolisme lipídic i lipoproteic, característiques d'oxidació de substrat. Aquest component és el que explica els efectes de l'activitat física sobre la placa d'ateroma o sobre la diabetis.

Tolerància a la glucosa. L'exercici regular normalitza la secreció d'insulina i glucagó, augmenta la sensibilitat dels músculs a la insulina i la captació de glucosa a nivell muscular (Dishman et al, 2004)

Metabolisme lipídic. L'exercici regular actua sobre el metabolisme lipoproteic, millorant el perfil lipídic.

Oxidació lipídica. L'exercici regular modifica el tipus de substrat energètic que s'utilitza durant l'exercici. La relació entre diòxid de carboni exhalat i oxigen consumit en el procés respiratori, conegut com a RER (raó d'intercanvi respiratori) és una mesura indirecta de quins nutrients són utilitzats en la combustió cel·lular. Aquest quocient sol ser proper a 0,83 en una persona que segueix una dieta mixta de proteïnes, hidrats de carboni i greixos. Un RER més baix, de 0,70 indica que la cèl·lula utilitza bàsicament greixos com a combustible; en canvi un RER d'1 ens indica que les cèl·lules utilitzen exclusivament hidrats de carboni. Una major oxidació lipídica millora el metabolisme de les lipoproteïnes i disminueix el dipòsit de greix del cos. L'exercici regular provoca un augment de l'oxidació lipídica en repòs i durant l'exercici submaximal de llarga durada (Dishman et al, 2004).

Tant l'exercici com l'activitat física es defineixen per 4 components: tipus, intensitat, freqüència, i durada.

Tipus

Es refereix a totes les activitats específiques que realitza la persona. En la població general gran part del temps es dedica a estar assentat o dempeus sense caminar (per exemple en la jornada laboral), una altra petita part a caminar i la resta a activitats recreatives. El lloc de treball era, abans de la revolució tecnològica, on es produïa la despesa energètica més important del dia. Per tant la mesura de la despesa energètica associada al mateix era fonamental per l'avaluació de la despesa energètica diària. Posteriorment, en els països desenvolupats, la disponibilitat cada cop més gran de temps de lleure ha creat la necessitat d'aprofundir en la despesa energètica associada al temps de lleure. Així mateix en certs grups de població les tasques de casa, la cura dels fills,

etc., són situacions difícilment quantificables però que comporten una despesa energètica diària no menyspreable.

Intensitat

La intensitat és el consum energètic per unitat de temps. Pot mesurar-se en termes absoluts o relatius.

Intensitat absoluta: Es refereix a la despesa energètica resultant de l'activitat física realitzada durant un cert període de temps i s'expressa en forma de consum de oxigen (VO_2 , litres $\text{O}_2/\text{min.}$), consum d'oxigen relatiu al pes ($\text{ml O}_2/\text{Kg}/\text{min}$), despesa energètica ($\text{Kcal}\cdot\text{min}^{-1}$ ó $\text{KJ}\cdot\text{min}^{-1}$), o com a múltiple de la despesa energètica de repòs, és a dir, el número de MET associats a l'esforç (MET, metabòlic energy turnover). Un MET equival a la despesa energètica en repòs, uns 3,5 ml O_2 per Kilogram de pes per minut o $1 \text{ Kcal}\cdot\text{Kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ en adults (Mc Ardle, 2001).

Per població adulta estan quantificades més de 600 activitats d'acord amb la despesa energètica que suposen (Ainsworth et al, 1993; Ainsworth et al, 2000). Aquestes activitats estan definides a partir de proves realitzades a individus joves, sans i en condicions de laboratori. Quan s'ha de calcular la despesa energètica a partir d'un mètode subjectiu de mesura, per exemple un qüestionari, s'utilitzen aquests valors de MET assignat a cada activitat física per, juntament amb la freqüència i la durada de la mateixa, fer aquest càlcul.

La intensitat sol definir-se també en termes categòrics com a lleugera, moderada i vigorosa (U.S. Department of Health, 1996). En general es defineix l'activitat física moderada com aquella que "fa respirar una mica més fort del normal" o que suposa "començar a suar". La activitat vigorosa es aquella que suposa "respirar molt més fort del normal" o "que augmenta la respiració dificultant el mantenir una conversa". Aquestes intensitats han sigut catalogades en valors de MET, tant en població adulta com en nens i joves. En població adulta l'activitat moderada equival a un interval de 3 a 6 METs, la intensa a més de 6 METs (U.S. Department of Health, 1996). En nens i joves s'ha definit l'activitat física lleugera com aquella que suposa una despesa energètica inferior a 5 METs, la moderada entre 5 i 8 METs i la intensa superior a 8 METs (Pate, 1998). Evidentment, aquesta definició està sotmesa a la percepció del

individu que és examinat i, per tant, depèn de la edat, sexe, nivell de condició física de la persona així com de la durada total de l'activitat física que s'està avaluant. Aquesta font d'error en la quantificació de la intensitat de l'activitat física, pot afectar el càlcul de la despesa energètica associada. Tan sols quan la mostra a avaluar és molt homogènia, la valoració de la intensitat pot ser similar i es pot obviar aquest error. (Shephard, 2001)

Intensitat relativa: La intensitat de l'activitat física es pot expressar també en termes relatius, d'acord amb la màxima capacitat de rendiment del subjecte estudiat (Shephard, 2001). Per exemple, relatius a la capacitat aeròbica del individu per una activitat determinada o relatius a la força màxima. Així la intensitat de l'esforç es pot expressar en termes de percentatge de la capacitat aeròbica màxima (%VO₂ max) (Mc Ardle et al, 2001), percentatge de la freqüència cardíaca màxima (%FCmax), percentatge de la freqüència cardíaca de reserva (%FCR) (Karvonen et al, 1957), etc.

Encara que aquests conceptes són més utilitzats quan es parla de condicionament físic i d'entrenament, també serveixen per avaluar l'efecte que l'activitat física té sobre la salut del individu. La resposta fisiològica a un esforç d'intensitat determinada serà superior en una persona amb baixa condició física o que té una capacitat muscular o cardiorespiratòria inferior (per exemple perquè es tracta d'una persona gran) que en una persona més entrenada (Shephard, 2001).

Freqüència:

La freqüència es refereix al nombre de vegades que es realitza l'activitat física durant el període de temps de registre, en general una setmana. Juntament amb la intensitat i la durada de l'activitat física, tots tres paràmetres permeten mesurar la despesa energètica associada a l'activitat referida.

La freqüència també és important per avaluar la variabilitat estacional en el patró d'activitat física (variabilitat molt evident en països amb grans contrastos de temperatura) i per conèixer fins a quin punt l'acumulació dels efectes de breus períodes d'activitat física és tan efectiu per a la prevenció de la malaltia com l'activitat física continuada, fet que encara està per comprovar i és tema de debat (Hardman, 2001). Alguns estudis han demostrat que si el còmput de despesa energètica és constant,

L'efecte de l'activitat física sobre la condició física és el mateix si aquesta activitat es fa d'un sol cop a si es fa en varies vegades (Boreham et al, 2000; DeBusk et al, 1990). Si aquest fet es confirma, suposarà un avantatge important per facilitar que la població accomplixi les recomanacions sobre activitat física, especialment entre la gent gran o els individus més desentrenats. És més fàcil l'adherència a una recomanació que proposa petites dosis d'activitat física repartides al llarg d'un dia que una altra que obliga a fer una tanda seguida d'activitat física i que per tant requereix una programació més explícita de la mateixa.

Durada:

La durada és el temps durant el qual es realitza l'activitat física. Combinat amb la freqüència a què es realitza l'activitat, permet calcular el nombre de minuts dedicats a l'activitat física en un període de temps determinat. El recompte de la durada de les activitats realitzades en el passat és més fàcil per aquelles activitats programades, però més difícil quan es tracta de recordar tasques que són quotidianes, i que formen part de la vida diària com per exemple el temps dedicat a caminar (Bassett et al, 2000)

El producte de la intensitat, la freqüència i la durada de l'activitat física permeten calcular la despesa energètica associada a l'exercici.

2.2. Avaluació de l'activitat física. Mètodes

Un instrument de mesura de l'activitat física hauria de ser exacte, precís, objectiu, fàcil d'usar, robust, que causi un mínim trastorn en el patró habitual d'activitat física de l'individu (no reactiu), acceptable socialment, efectiu des del punt de vista de temps, que permeti un registre continu i detallat, i que sigui aplicable a un gran nombre d'individus (Livingstone et al, 2003). A més hauria de ser capaç de mesurar efectivament totes i cada una de les dimensions de l'activitat física que tenen un efecte sobre algun aspecte de la salut. Aquest aparell de mesura ideal hauria de poder quantificar no només els subcomponents relacionats amb la salut cardiovascular, és a dir, despesa energètica o capacitat aeròbica, sinó que també hauria de mesurar altres aspectes com la força muscular, la resistència muscular o l'amplitud de moviment de les articulacions, paràmetres que estan en relació amb la salut òssia o la flexibilitat.

Donat que aquest instrument de mesura ideal no existeix, es fan servir aquells que s'aproximen en més grau a l'ideal o s'utilitza aquell instrument que millor mesura aquell component de l'activitat física que interessa pel propòsit de l'estudi.

Un factor a tenir en compte és el cost econòmic del mètode de mesura. En general existeix una relació directa entre preu, dificultat i temps requerit per realitzar la mesura i la validesa del mètode. Els mètodes més precisos són alhora els més sofisticats i els que requereixen més esforç i temps per recollir i analitzar les dades.

A l'hora de triar un o altre instrument s'hauran de tenir en compte alguns factors fonamentals com la població objecte d'estudi (tipus i grandària), els objectius del mateix i el pressupost econòmic de què es disposa. En la taula 1 es pot veure una relació d'avantatges e inconvenients de cada un dels mètodes que es citaran a continuació.

Els mètodes de mesura de l'activitat física s'engloben en dos grans grups: mètodes de mesura objectius i mètodes de mesura subjectius. Un tercer mètode és la observació directa del comportament de l'individu.

Observació directa

Consisteix en fer un seguiment de la persona objecte d'estudi i anar registrant el seu comportament. És un mètode que ha estat utilitzat per avaluar els individus en el lloc de treball, i els nens en edat preescolar i escolar.

Es fa un registre continuat de l'activitat física realitzada, el moment en què es realitza i el context de la mateixa. La generalització de l'ús dels ordinadors ha permès facilitar el registre, magatzem i codificació de l'activitat realitzada.

Aporta una informació molt valuosa, doncs informa del context en què es realitza l'activitat física, fet fonamental per desenvolupar programes de canvi de conducta (sedentarisme) (Vanhees et al, 2005). Tot i així, és una tècnica que requereix un personal molt entrenat per realitzar les mesures i amb una tasca molt laboriosa, fet que impedeix el seu ús en estudis de població (Laporte et al, 1985).

Taula 1. Avantatges i inconvenients dels diferents mètodes de mesura de l'activitat física.

Mètode	Avantatges	Inconvenients
Observació directa	És el millor mètode de registre Informació del context de l'activitat física Aplicable a tots els grups d'edat	Molt laboriós en temps i en registre Possiblement reactiu influint en el comportament de l'individu Subjecte a la percepció del observador
Calorimetria directa	Mètode molt exacte i fiable	Econòmicament car Càlcul en entorn de laboratori No apropiat per estudis poblacionals No permet mesurar l'activitat física per lentitud en la mesura
Calorimetria indirecta	Mètode fiable i vàlid de mesura de la despesa energètica de curta durada	Econòmicament car Càlcul en entorn de laboratori Indirectament mesura activitat física
Aigua doblement marcada	Dóna informació vàlida i fiable sobre la despesa energètica Pot utilitzar-les en tots els grups d'edat No reactiva	Econòmicament car Cal experiència per l'avaluació de les dades No identifica patrons d'activitat física, només despesa energètica. No apropiat per estudis poblacionals Es requereixen al menys 3 dies de registre
Medició de la freqüència cardíaca	Requereix una mínima participació de l'individu No reactiu, també es apte per esports aquàtics Econòmic Apte per tots grups edat	Mesura despesa energètica i no patró d'activitat física La freqüència cardíaca pot modificar-se en situacions no associades a l'activitat física. Cal realitzar calorimetria indirecta prèvia
Podòmetres	No reactiu Apte per tots grups edat Econòmic Lleugers i fàcils d'utilitzar	Poca capacitat de emmagatzemar la informació No registra la intensitat de l'esforç No registra activitat física en el pla horitzontal (ciclisme) o realitzada amb la part superior del tronc (portar càrrega)
Acceleròmetres	No reactius Apte per tots grups edat Econòmic Lleugers i fàcils d'utilitzar Gran capacitat de emmagatzemar informació Permet mesurar intensitat	No registra activitat física en el pla horitzontal (ciclisme) o realitzada amb la part superior del tronc (portar càrrega) Necessitat de definir uns punts de tall
Diari d'activitat física	Permet estimar la despesa energètica diària Dona informació del temps gastat en realitzar activitats de diferent intensitat Econòmic Permet avaluar un gran nombre de gent alhora	Es requereix molta col·laboració per part de l'entrevistat És reactiu, pot modificar la conducta del subjecte avaluat La utilització de taules de intensitat d'esforç (METs) pot induir a un ampli error de càlcul de la despesa energètica Poc útil en nens o gent analfabeta

Mètode	Avantatges	Inconvenients
Qüestionari d'activitat física	Vàlid per classificar la població en Graus d'activitat física (baix, moderat, alt) Econòmic No reactiu Vàlid per estudis epidemiològics	Basat en la memòria de l'individu Sobreestimació activitat física vigorosa e infraestimació de la moderada i lleugera Poc útil en nenes No vàlid per l'avaluació de l'activitat física a nivell individual

Adaptada de Laporte et al (Laporte et al, 1985) i Vanhees et al (Vanhees et al, 2005).

Mètodes objectius

Els mètodes objectius de mesura es basen en la quantificació de l'activitat física a través de la resposta de certes variables biològiques o fisiològiques del individu en front de l'estímul referit. La mesura dels canvis en la despesa energètica, en el consum d'oxigen o en la producció de diòxid de carboni, o en la freqüència cardíaca, la temperatura del cos, en els moviments del cos a través de l'acceleració o del recompte de passos, són exemples de mètodes de mesura objectius. Algun d'aquests són els més vàlids per mesurar l'activitat física però el seu elevat cost els fa inviàbles en els estudis epidemiològics poblacionals. De totes maneres, alguns d'aquests mètodes s'utilitzen com a model de referència per validar altres mètodes de mesura.

Calorimetria

La calorimetria consisteix en la mesura de la calor produïda pel cos en repòs i en esforç. Pot ser directa o indirecta.

Directa

Tan sols el 40% de la energia alliberada en el procés de combustió dels nutrients, bàsicament glucosa i àcids grassos, s'utilitza en la síntesi d'ATP cel·lular, molècula que conté els enllaços fosfat de quina ruptura provoca l'alliberament posterior d'energia necessària per realitzar la contracció muscular així com totes les activitats associades al funcionament de l'organisme. La resta de la energia es converteix en calor. Una manera de mesurar la producció d'energia és, doncs, mesurant la producció de calor del cos. Aquest és l'objectiu de la calorimetria directa.

Aquest mètode va ser descrit per Zuntz i Hageman a finals de 1800 (Zuntz i Hageman, 1898). Aquests investigadors van construir la primera cambra calorimètrica, habitació aïllada i tancada, amb temperatura i humitat constants que permet mesurar la quantitat de calor emesa per part de l'individu. La cambra està envoltada d'un sistema de canonades de coure per les que circula aigua. La calor produïda a l'interior de l'habitació es transmet a les parets i a les canonades augmentant la temperatura de l'aigua. Aquests canvis de temperatura, mesurats per termòmetres o termosensors són el reflex dels canvis induïts per l'activitat metabòlica del subjecte. El metabolisme del individu pot ser calculat a través d'aquests valors.

És un mètode molt exacte, amb un marge d'error de càlcul de la despesa energètica menor a l'1%, la qual cosa el fa molt idoni com a mètode de referència de validació per avaluar la despesa energètica. Però presenta alguns inconvenients importants, és car de construir i de mantenir, i és lent processant els resultats, necessita un mínim de sis hores per estabilitzar el sistema i no pot mesurar canvis que es produeixen en poc període de temps com és el cas de l'exercici físic intens. A més al ser una cambra tancada i petita és difícil mesurar l'activitat física de l'individu en el seu medi habitual. Tot i que s'han fabricat mètodes de calorimetria directa similars a un equip d'escafandrisme que facilita la mesura en condicions fora del laboratori (Webb, 1980), els seus inconvenients dificulten la seva utilització en estudis de grans mostres de població.

A principis de segle XX es va dur a terme un estudi per comparar els resultats obtinguts per calorimetria directa e indirecta en 3 individus que van viure 40 dies en un calorímetre. La diferència en el càlcul de la producció calòrica diària dels subjectes va ser tan sols d'un 0,22% (Dishman et al, 2004), diferència que s'estima en un 1% a partir d'estudis posteriors i que fa que la calorimetria directa sigui també d'elecció en l'estudi de la despesa energètica de l'individu.

Indirecta:

Aquest mètode es basa en l'estimació de la quantitat de calor produïda per l'activitat corporal a través de l'intercanvi de gasos respiratoris. El metabolisme energètic cel·lular, que permet l'obtenció d'energia a partir dels macronutrients suposa el consum d'una certa quantitat d'oxigen i la producció de CO₂, calor i aigua. Donat que l'intercanvi d'oxigen i de diòxid de carboni en els alvèols pulmonars es pot equiparar al

intercanvi produït a nivell tissular, es pot estimar la despesa energètica a través de la mesura dels gasos respiratoris, aplicant el valor del equivalent calòric de l'oxigen (un litre d'oxigen consumit equival a 4,83 kilocalories, quan hi ha un consum mixte de glucosa i d'àcids grassos).

El valor de l'equivalent calòric d'oxigen s'obté d'una mitja ponderada dels tres valors que s'obtenen d'oxidar hidrats de carboni (5,05 Kcal/L O₂), greixos (4,7 Kcal /L O₂) i proteïnes (4,5 Kcal/L O₂). Aquesta mitja s'obté suposant que la barreja de nutrients metabolitzats durant l'exercici és similar a la barreja de la ingesta habitual (a la que es dona les següents proporcions: ingesta de proteïnes d'entre el 10-15% del valor calòric total, d'hidrats de carboni d'entre 50 i 60% i de greixos d'entre el 30 i 40%).

Segons l'origen de l'aire inspirat durant la prova, la calorimetria indirecta pot ser de circuit tancat o de circuit obert (Levine 1995).

En la de circuit tancat, l'aire que es respira circula per l'interior d'un recipient tancat. El CO₂ espirat es absorbit per un contingut de cal sodada que hi ha en el circuit i l'oxigen torna a circular. La despesa energètica es calcula a partir de la quantitat de CO₂ absorbit i el O₂ reintroduït. És una tècnica poc útil per mesurar la despesa energètica associada a l'exercici perquè l'aparell és molt voluminós i el volum d'aire espirat troba una gran resistència per circular i el procés d'eliminació del CO₂ és molt lent.

En la calorimetria indirecta de circuit obert, l'individu inspira l'aire ambient i s'analitza l'aire espirat. Per mesurar l'intercanvi de gasos l'aire espirat pot ser recollit en un sac o contenidor (sac de Douglas) o bé pot ser emmagatzemat en un espiròmetre portàtil.

Actualment existeixen aparells de mesura de l'intercanvi de gasos que són molt lleugers i per tant portàtils. Permeten mesurar el consum d'oxigen fora d'un laboratori. S'utilitzen per calcular el cost energètic de moltes activitats, com per exemple exercicis com córrer, nedar, caminar per la muntanya, pujar escales, etc., però també activitats quotidianes com jugar amb nens, escombrar, etc. Totes aquestes activitats i la despesa energètica associada a elles s'utilitzen per desenvolupar i avaluar qüestionaris d'activitat física, per classificar els individus segons la seva activitat física habitual o el seu treball, etc. (Ainsworth et al, 1993; Ainsworth et al, 2000).

Aigua doblement marcada (Doubly labeled water)

És considerat el mètode d'or, referent de tots els mètodes de mesura de la despesa energètica total (Schoeller, 1999). Igual que la calorimetria indirecte, també es fonamenta en el càlcul de la despesa energètica a través de la mesura del consum d'oxigen i de la producció de CO₂.

La tècnica va ser desenvolupada pels científics de la Universitat de Minnesota (USA), a partir de l'observació que l'oxigen contingut en l'aire exhalat està en equilibri isotòpic amb el contingut en l'aigua corporal (Lifson et al, 1955), de manera que la cinètica de l'eliminació d'aigua i la respiració estan interrelacionades. Posteriorment Schoeller va adaptar la tècnica pel seu ús en humans (Schoeller i Van Santen 1982).

El mètode es basa en la ingesta d'una quantitat d'aigua marcada amb els dos isòtops estables (no radioactius) de l'hidrògen (deuteri, ²H) i de l'oxigen (¹⁸O). Quan l'individu ingereix aquest líquid, els dos isòtops es barregen ràpidament amb l'oxigen i l'hidrògen de l'aigua corporal i s'incorporen a la seva cinètica. L'¹⁸O s'eliminarà en forma de CO₂ i en forma de H₂O i és una mesura del flux de CO₂ i d'aigua. El deuteri només s'eliminarà en forma d'aigua i és una mesura del seu flux. La diferència entre les pèrdues dels dos isòtops permetrà calcular la producció de CO₂ total. Amb aquest valor i utilitzant les mateixes formules utilitzades en el mètode de calorimetria indirecta, es pot calcular la despesa energètica, utilitzant un valor constant de quocient respiratori. El quocient respiratori és la raó entre la producció de CO₂ i el consum d'O₂, i s'utilitza un valor estàndar de 0,85 que no suposa un error de càlcul excessiu. Aquest valor es pot estimar de manera més aproximada realitzant un registre dietètic que permeti conèixer la ingesta real de macronutrients de la dieta, i calcular així el quocient alimentari. En una situació d'equilibri energètic, el quocient alimentari equival al quocient respiratori.

És un mètode segur, precís i no invasiu i es pot utilitzar per analitzar la despesa energètica en dones embarassades (Butte et al, 2004) i nens, amb qui ja ha estat validat (Roberts et al, 1986; Jones i Leitch, 1993; Jones et al, 1987). Donat que no interfereix amb els hàbits de l'individu i permet registres durant diversos dies, serveix de referència per validar altres mètodes.

Mesura de la freqüència cardíaca

Des de la dècada de 1990 en què es va proposar que la mesura de la freqüència cardíaca podia ser útil per avaluar l'activitat física, aquesta tècnica ha sigut àmpliament utilitzada en estudis poblacionals (Janz, 2002). No mesura directament l'activitat física sinó la resposta del sistema cardiovascular al estrès provocat per la mateixa.

Els estudis epidemiològics més clàssics han avaluat la freqüència cardíaca de maneres diferents:

1. Expressió de la freqüència cardíaca en termes absoluts: Els investigadors fixen un valor llindar que determina la intensitat de l'esforç. Per exemple els valors de 140 i 160 pulsacions per minut equivalen a intensitats d'esforç moderada i vigorosa respectivament (Amstrong et al, 1990).

2. En població adulta es pot utilitzar l'anomenada freqüència cardíaca de reserva (Freqüència cardíaca màxima menys freqüència de repòs) (Karvonen et al, 1957) com a llindar d'intensitat d'exercici (Swain i Leutholtz, 1997).

3. Establir un valor determinat per sobre de la freqüència cardíaca de repòs. Per exemple intensitats d'esforç lleugera, moderada i vigorosa poden equivaldre a freqüències a 1,25, 1,5 i 1,75 vegades la de repòs respectivament (DuRant et al, 1993).

4. Establir la freqüència cardíaca associada a valors de consum màxim d'oxigen a través de la realització d'una prova d'esforç monitoritzada. Per exemple, avaluar la freqüència cardíaca que es registra a un consum d'oxigen determinat, segons la intensitat d'esforç que volem avaluar. Malgrat ser una feina laboriosa, la realització d'una prova d'esforç a tots els participants d'un estudi permetrà determinar la freqüència cardíaca en un determinat llindar del consum d'oxigen. En general els valor de 50% i 70% VO_2 max imiten la intensitat moderada i vigorosa respectivament (Livingstone et al, 1990).

5. Determinació de l'anomenat punt de flexió de la freqüència cardíaca:

Punt de flexió de la freqüència cardíaca (Fogelholm et al, 1998; Spurr et al, 1988; Wareham et al, 1997):

La tècnica es basa en la relació lineal que existeix entre la freqüència cardíaca i el consum d'oxigen (és a dir la despesa energètica). Aquesta relació es produeix a partir d'una intensitat determinada d'exercici, intensitat que ha de ser calculada individualment amb la realització d'una prova d'esforç avaluada de manera continuada. Quan l'activitat física es realitza a una intensitat d'esforç per sota aquest llindar, la relació entre freqüència cardíaca i despesa energètica no és lineal; en aquest cas la despesa energètica es calcula a partir de registres previs realitzats en situacions de decúbit, assentat i de peu (Spurr et al 1988).

Malgrat ser un mètode econòmic i de fàcil us, existeixen alguns inconvenients per la seva aplicació:

- la relació entre freqüència cardíaca i consum d'oxigen és individual i depèn entre altres factors de la condició física de la persona a qui es fa la medició. Això suposa haver de calcular una equació que representi la relació lineal estimada per a diferents tipus i intensitats d'esforç i per a cada individu a estudiar. Per realitzar aquests càlculs es fa una calorimetria indirecta en diferents situacions d'esforç, en repòs i per activitats de baixa intensitat.

- Un altre dels inconvenients d'aquesta tècnica és, precisament definir quin és el punt de flexió, és a dir, quin valor de freqüència cardíac indica l'inici d'aquesta relació lineal. Aquest valor no està definit i pot donar lloc a diferents interpretacions. Així alguns investigadors (Ceesay et al, 1989) defineixen aquest punt com el valor mig entre el valor més alt de freqüència cardíaca registrat en activitats típicament sedentàries i el valor més baix registrat durant la realització d'exercici. Altres sumen a aquest valor 10 pulsacions per minut (Fogelholm et al, 1998).

Altres inconvenients d'aquesta tècnica són l'elevada variabilitat interindividual d'aquest valor i la poca discriminació de les oscil·lacions de la freqüència cardíaca davant altres factors com ara factors emocionals, la temperatura ambiental, la posició del cos la ingesta d'aliments, el nivell de condició física de la persona, etc.

El mètode de punt de flexió ha estat validat en població adulta (Leonard, 2003) i també en nens i adolescents (Livingstone et al, 1992, Ekelund et al, 2002).

El mètode de mesura de la freqüència cardíaca presenta també molts avantatges:

1. És relativament econòmic, fàcil d'utilitzar i no altera la rutina de la persona que el porta.
2. Permet emmagatzemar informació durant un cert temps que pot ser fins a dues setmanes.
3. Permet quantificar la intensitat de l'activitat física realitzada, sempre i quan s'hagi fet una calorimetria indirecta prèvia per conèixer els valors de consum d'oxigen i freqüència cardíaca durant la prova.
4. Es pot utilitzar en multitud de situacions, inclòs en medi aquàtic sense interferir en la vida del subjecte que ho porta

Sensors de moviment: podòmetres i acceleròmetres

Els sensors de moviment són aparells que registren l'activitat física a través del moviment que aquesta provoca. El seu mecanisme d'acció es basa en la llei de Newton, que afirma que quan una persona es mou, el cos s'accelera amb una magnitud que està en relació a la força muscular responsable de l'acceleració. La contracció muscular comporta una transformació d'energia química en energia mecànica i en energia tèrmica, generant calor i treball extern (és a dir, una despesa energètica). Donat que existeix una relació lineal entre la integral del moviment d'acceleració del cos i el consum d'oxigen (despesa energètica), es pot estimar l'activitat física de l'individu a través d'aquesta relació (Montoye et al, 1986). Tot i així s'ha de tenir en compte que el treball muscular té un component dinàmic que genera l'acceleració i la desacceleració però també té un component estàtic. Aquest component estàtic contra forces externes (gravetat) no genera cap força d'acceleració i per tant no és registrat per sensors de moviment.

Els podòmetres i els acceleròmetres són mètodes de mesura del moviment. Els podòmetres registren el moviment en forma de passos i els acceleròmetres en forma de "contes". El moviment registrat permet calcular l'activitat de la persona a través de equacions predictives específiques.

Donat que el moviment humà pot ser molt complex caldria un anàlisi del tipus, intensitat i freqüència del mateix per determinar els seus efectes fisiològics. De moment no existeix un aparell de mesura de moviment que doni tota aquesta informació. Els podòmetres i acceleròmetres són els mètodes més utilitzats actualment, tot i que com afirma Tudor-Locke, l'ús dels mateixos està encara per explotar, i està a la seva infantesa (Tudor-Locke i Myers, 2001).

Aquests dos mètodes tenen els avantatges de ser fàcils d'utilitzar i ser ben acceptats pels participants. És relativament fàcil analitzar les dades que generen (especialment els podòmetres) i poden ser utilitzats en persones analfabetes, immigrants, nens, etc.

Podòmetres

És probablement el primer mètode de mesura de l'activitat física utilitzat per l'home doncs Leonardo Da Vinci ja en va dissenyar un per us militar (Gibbs-Smith, 1978).

La paraula podòmetre és d'origen grec i vol dir “mesura de les passes”. Un podòmetre només mesura dos tipus d'activitat, el caminar i el córrer. Mesura les passes realitzades per la persona que porta l'aparell a través d'un mecanisme que registra l'acceleració i desacceleració en el pla vertical. No mesura però la velocitat de la marxa, ni si aquesta es produeix en una pendent, tan sols registra el nombre de passos en un període de temps determinat. Alguns tipus de podòmetre poden donar informació sobre la distància recorreguda i les calories consumides en la distància, si prèviament s'introdueix informació de l'usuari (longitud del pas habitual, pes, edat i sexe de la persona, etc.).

Donat que aquests càlculs es fan amb l'ús de fórmules introduïdes per qui fabrica el podòmetre, la seva fiabilitat no és total i poden induir a errors de càlcul. Com que tant el caminar, com el córrer, com el pujar escales o una pendent són registrats com a passos, si es pretén calcular la despesa energètica d'aquestes activitats totes tres rebran el mateix valor energètic, assumint que la despesa energètica de caminar és la mateixa que la de córrer o la de pujar escales. Això evidentment suposarà un error en el còmput de la despesa energètica de la persona (Bassett et al, 1996).

Els estudis realitzats amb podòmetres mostren que són aparells de mesura més fiables mesurant els passos realitzats, que mesurant la distància recorreguda o que mesurant la

despesa energètica associada (Crouter et al, 2003; Tudor-Locke i Myers, 2001, Bassett et al 2000).

Malgrat tenir molts avantatges que faciliten el seu ús (és lleuger i fàcil d'usar, no interfereix en els hàbits de la persona, permet emmagatzemar informació durant un període llarg, i és econòmic) no és tan vàlid per avaluar alguns subgrups de la població. De fet, alguns estudis demostren que els podòmetres presenten errors de mesura en persones quina passa és curta o lenta i en persones obeses (Bassey et al, 1987, Tudor-Locke i Myers 2001). Així sembla que en els individus amb obesitat, el seu dipòsit de greix abdominal pot dificultar el correcte funcionament del podòmetre de manera que hi ha investigadors que es pregunten sobre la necessitat d'establir un punt de tall d'índex de massa corporal a partir del qual el podòmetre deixa de ser un mètode vàlid (Shephard et al, 1999). També es dubte de la seva validesa per avaluar persones d'edat avançada amb un caminar més lent (Wilcox et al, 2002).

Tenint en compte les seves limitacions, els podòmetres han mostrat ser suficientment vàlids per avaluar l'activitat física tant en estudis d'investigació poblacionals com també en la pràctica diària per augmentar el nivell d'activitat física de la població ja que permeten establir objectius visuals i donen un feed-back continuat que és força motivador. (Tudor-Locke et al, 2002).

Acceleròmetres

Els acceleròmetres medeixen el moviment (acceleració-desacceleració) en un pla (vertical), dos plans (vertical i mediolateral), o tres plans (vertical, mediolateral i anteroposterior). El dispositiu conté en el seu interior un transductor piezoelèctric i un microprocessador que quantifica la magnitud i direcció de l'acceleració en el format de "contes".

Els acceleròmetres es porten lligats preferentment al voltant de la cintura, encara que també es poden portar al canell o al turmell. La cintura representa el lloc més pròxim a on es produeix tot el moviment corporal ja que està més propera al centre de gravetat.

Mesuren el moviment ambulatori, els moviments no ambulatoris o de desplaçament vertical no queden registrats adequadament; per tant no són vàlids per quantificar els desplaçaments en bicicleta, el transportar un pes o el pujar una muntanya.

Permeten avaluar la intensitat i la durada de l'activitat realitzada a través de la definició d'uns punts de tall específics per cada tipus d'acceleròmetre. Aquests punts de tall es defineixen per a una població determinada i en condicions de laboratori. Així diferents autors han establert punts de tall basats en un determinat nombre de contes per a població infantil i juvenil i també per a població adulta (Freedson et al, 1998; Matthew, 2005; Rowlands, 2007). Amb aquests valors de punts de tall, el nombre de contes registrats per l'acceleròmetre es transformaran en informació sobre la durada i la freqüència de cada intensitat d'activitat física realitzada al llarg del període de registre. La definició d'un determinat punt de tall determinarà que la persona sigui classificada com activa o sedentària, depenent de a quin nombre de contes de registre de l'acceleròmetre es defineixi la intensitat moderada, vigorosa o el sedentarisme.

Actualment existeixen en el mercat diferents marques comercials d'acceleròmetres. La majoria d'aquests instruments han estat validats utilitzant l'aigua doblement marcada com a mètode de referència, e indiquen que, en general les equacions que permeten el càlcul de la despesa energètica a partir de les dades dels acceleròmetres infravaloren la despesa energètica de les tasques de la vida diària (Welk et al, 2000; Hendelman et al, 2000). Les tasques més afectades són aquelles que impliquen el moviment del cos de cintura amunt, caminar per una pendent, transportar pesos, activitats a l'aigua i el ciclisme (Bouten et al, 1996). De totes maneres la validesa de la mesura depèn de cada tipus d'acceleròmetre, i de que s'utilitzi en les condicions adequades (portant l'aparell en el lloc que li correspon, que l'instrument estigui calibrat correctament, etc.). En general i segons els resultats de diferents estudis de validació, es considera que els acceleròmetres són més vàlids per classificar la població segons el seu nivell d'activitat física que per calcular la seva despesa energètica (Leenders et al, 2006).

El tipus d'acceleròmetre més utilitzat és el Actigraph[®] (Manufacturing Technology Inc., Fort Walton Beach, FL, USA), que és de tipus uniaxial, petit (4x3x1 cm) i lleuger (43g) i que utilitza un transductor piezoelèctric. Les dades que emmagatzema poden descarregar-se a l'ordinador a través d'un interfase òptica per la seva anàlisi. Pot

guardar informació en intervals d'un minut durant 22 dies. Ha estat validat pel seu us en població infantil i juvenil i adulta (Freedson et al, 1998; Ekelund et al, 2001; Kumahara et al, 2004). Cal tenir en compte, però, que la correlació entre aquest tipus d'acceleròmetre i la despesa energètica associada a activitats de moderada intensitat com realitzar les feines de casa, o jugar al golf, és relativament baixa (Hendelman et al, 2000). En la figura 2 es pot veure l'acceleròmetre d'aquest model utilitzat en un dels treballs presentats per aquesta tesi.



Figura 2. Exemple d'acceleròmetre MTI i emplaçament

Nous mètodes

Existeixen una nova generació de mètodes de mesura objectius que estan començant a aplicar-se en estudis de mesura de l'activitat física. Així per exemple s'utilitza una combinació d'acceleròmetre i registre de la freqüència cardíaca (ActiHeart®) que permet un registre d'activitat física de baixa intensitat d'esforç amb l'acceleròmetre i d'alta intensitat d'esforç amb la mesura de la freqüència cardíaca. També l'acceleròmetre s'utilitza en combinació amb dades obtingudes per GPS (Global Positioning System) de manera que s'obté informació de la distància, altitud i velocitat de l'activitat realitzada.

Mètodes subjectius

Són els més utilitzats en estudis epidemiològics i es caracteritzen en què requereixen la participació del subjecte d'estudi per descriure la seva conducta. Poden ser diaris, recordatoris o qüestionaris.

Entre els avantatges d'aquests mètodes destaquen (Sallis i Saelens, 2000): no afectar el patró habitual d'activitat física de l'individu, ser fàcils d'administrar, no ser cars i permetre recollir informació de grans grups de població. A més, recullen informació sobre els diferents patrons d'activitat física.

També tenen certs inconvenients: depenen de l'habilitat del participant en recordar el nivell d'exposició a la variable i de la seva capacitat d'interpretar les preguntes que se li plantegen, així com d'autovalorar alguns components de l'activitat física com són la intensitat i la durada de la mateixa, fet especialment difícil entre els nens i la gent gran. El desig de la persona de complir amb les recomanacions proposades des dels organismes relacionats amb la salut, i amb el que és socialment ben vist pot també influir en les respostes (Vanhees et al, 2005).

Els diferents mètodes subjectius varien en funció del període de temps que avaluen, les dimensions d'activitat física que valoren, la manera de recollir la informació i per últim la manera d'expressar la variable activitat física (Laporte et al, 1985):

Temps d'avaluació: algunes tècniques avaluen l'activitat física en la darrera setmana, en una setmana habitual, durant un any, o bé al llarg de tota la vida. Quan es vol avaluar l'efecte de l'activitat física en la salut, s'hauria de fer un recull de tota la història vital de l'individu. Tenint en compte la dificultat d'aquest registre, també és important poder avaluar l'activitat habitual, entesa com aquella que està més arrelada en els hàbits de vida de la persona. Donat que existeix una alta variabilitat intraindividual en el patró d'activitat física dels individus, el període de registre de l'activitat física ha de ser prou llarg com per copsar aquests canvis. El mínim de dies de registre necessari depèn de la variabilitat intraindividual i interindividual, i de la variabilitat del mètode de mesura. Aquest subcomponent de la fiabilitat d'un instrument de mesura es coneix com estabilitat del mètode, i es defineix com la variabilitat dia a dia de la mesura. Per exemple, quan s'utilitzen monitors de mesura de l'activitat física (acceleròmetres,

podòmetres, etc) es considera que per registrar l'activitat física dels nens i adolescents es requereix un mínim de 7 dies de registre (incloent dies laborables i dies de cap de setmana). Alguns mètodes de mesura subjectius (especialment els qüestionaris) avaluen l'activitat física habitual durant una setmana, que pot ser una setmana habitual (sense especificar quina, intentant d'aquesta manera que la persona faci un recompte de les activitats que sol fer habitualment) o la setmana previa a l'avaluació. Blair i cols (Blair et al, 1985) i Craig i cols (Craig et al, 2003) sostenen que l'activitat dels darrers set dies permet una mesura més acurada del que és més habitual. De totes maneres, en cap dels dos casos no es considera la variabilitat estacional de l'activitat. En països en que el fred o la calor duren molts mesos, el patró d'activitat física de la població és molt variable al llarg de l'any, observant-se una despesa energètica menor en els mesos de fred (o en els mesos de calor en els països càlids) (Crespo et al, 1996; Uitembroek, 1993). Per això, alguns autors proposen que el registre de l'activitat física es faci en diverses ocasions al llarg de l'any. Així Levin i cols han observat que cert tipus de qüestionaris necessiten ser administrats tres vegades al llarg d'un any per tenir un registre acurat de l'activitat física del subjecte (Levin et al, 1999). Segons els autors el nombre d'avaluacions necessàries dependrà del tipus de mètode i de la població d'estudi (Levine, 1995)

Dimensions de l'activitat física: Es pot recollir informació sobre el tipus, intensitat, freqüència i durada de l'activitat física, o bé tan sols interrogar sobre si s'ha realitzat algun tipus d'activitat física. Alguns qüestionaris que han estat validats avaluen l'activitat física amb una sola pregunta, demanen la freqüència amb què es produeixen períodes d'activitat física, que provoquen començar a suar (Washburn et al 1990, Schechtman et al, 1991). Així mateix els participants poden ser preguntats sobre la seva activitat física en el temps de lleure, a la feina, a casa, etc.

Fins a la dècada de 1970, abans dels estudis de Montoye i col.laboradors sobre l'efecte de l'activitat física en el temps de lleure sobre la salut, la majoria dels estudis epidemiològics que investigaven la relació entre activitat física i salut avaluaven tan sols l'activitat física a la feina. A partir d'aquell moment, començant per l'instrument utilitzat pel mateix Montoye en el Tecumseh Community Health Study, s'han anat creat mètodes de mesura que registren altres àmbits de l'activitat física (Dishman et al, 2004).

Manera de recollir la informació: En forma d'entrevista personalitzada o telefònica, en format electrònic, autoadministrats, distribuïts per correu postal o una combinació de tots. Un dels avantatges dels mètodes subjectius és que es puguin administrar a un gran nombre de persones alhora, preferentment sense l'ajut de ningú. A vegades, però, la presència d'un entrevistador pot suposar una resposta més acurada a les preguntes (Sallis i Saelens, 2000) a més d'una estratègia per corroborar les respostes. Ara bé, en alguns estudis la presència d'un entrevistador ha tingut poc impacte en la fiabilitat de la informació recollida. Per exemple, Vuillemin en un estudi sobre la mesura de l'activitat física al llarg d'un any, observa que el fet d'entrevistar a l'individu millora lleugerament l'apreciació de la quantitat d'activitat física en el temps de lleure, en relació a la puntuació de l'activitat física obtinguda quan el qüestionari era autoadministrat o era per entrevista (Vuillemin et al 2000). En l'estudi de validació del Qüestionari Internacional d'Activitat Física, IPAQ, no es van observar diferències en els coeficients de correlació entre els diferents mètodes d'administració (autoadministrat o per telèfon) (Craig et al, 2003).

Manera d'expressar la informació: El resultat es poden expressar en forma de despesa energètica (kilojoules o kilocalories o METs), en durada (hores d'activitat física), o en una puntuació en una escala predeterminada. Quan es vol mesurar o comparar dades d'activitat física, els diferents mètodes de mesura s'han de posar en comú.

Els mètodes subjectius d'avaluar l'activitat física comprenen els diaris o els registres i els qüestionaris (autoadministrats, administrats a la persona que cuida de la persona que s'entrevista, etc.)

Diaris/Registres d'activitat física

Consisteix en un registre detallat de l'activitat física realitzada durant el dia i el temps dedicat a realitzar-la. Es pot tractar d'un registre d'un llistat tancat d'activitats o bé un registre obert en el que la persona anota les diferents activitats que realitza durant el dia (Laporte et al, 1985). El registre tancat facilita la recollida de dades del entrevistat i la tasca de recollida de dades de l'investigador, però donat que no es poden incloure totes les activitats possibles, es pot perdre informació, més específicament informació de tasques de la vida diària, que són de moderada o baixa intensitat d'esforç i que no es

solen incloure en aquests tipus de registres. Aquesta desclasificació afectarà especialment a aquelles persones aparentment més sedentàries.

Els diaris solen recollir informació durant un curt període de temps, de 1 a 7 dies, i amb intervals de recollida de dades tan curts com cada minut fins a intervals de 4 hores.

L'activitat registrada s'expressa en forma de temps dedicat a cada intensitat d'activitat física o bé com a despesa energètica (Kilocalories o METs), valor que s'obté del producte del cost energètic associat a cada activitat registrada pel temps de durada de l'activitat.

Els avantatges d'aquesta tècnica són diversos, no es basen en la memòria de la persona (sempre i quan el registre es faci com cal i no es faci a posteriori), permeten un registre detallat de totes les activitats realitzades, i permeten avaluar petites contribucions de l'activitat física diària al còmput total del dia, és a dir es registren els deu minuts que es camina per anar a buscar l'autobús, o els dos minuts de pujar escales, etc.

Evidentment, el principal inconvenient és l'esforç de col·laboració necessari per part la persona avaluada al tenir que omplir dia a dia el seu diari. Així mateix, el registre pot influir i modificar els hàbits diaris de la persona, especialment si el període de registre és massa llarg (Matthews CE, 2002). També referent a la durada del registre, al ser relativament curt (en general una setmana) pot no reflectir el patró habitual de la persona i tampoc tenir en compte l'estacionalitat. Per últim l'avaluació de la informació es basa en l'adjudicació d'una despesa energètica a cada activitat registrada en el diari, despesa energètica basada en taules que s'han obtingut en una població determinada que pot no ser idònea per la població d'estudi i en condicions de laboratori diferents a l'entorn en què es realitza l'activitat registrada. Això pot donar lloc a infra o supravaloracions de la despesa energètica de l'activitat. Per últim aquests mètodes de mesura són difícilment aplicables a certs grups de població com ara nens, persones grans, o persones analfabetes.

Qüestionaris

Comparat amb els diaris, els qüestionaris no requereixen tanta col·laboració, són més fàcils de contestar i són no reactius, és a dir, no modifiquen la conducta habitual del entrevistat.

2.3. Qüestionaris d'activitat física. Validació

Els qüestionaris haurien d'estar validats en la població que s'ha d'avaluar. Per avaluar un qüestionari s'ha d'utilitzar un mètode de referència de mesura de l'activitat física. Donat que no existeix el mètode ideal per aquesta tasca, els qüestionaris es poden validar utilitzant acceleròmetres, podòmetres, aigua doblement marcada, etc.

Qualsevol qüestionari ha de ser avaluat a partir de dos criteris fonamentals, fiabilitat i validesa. A més ha de ser senzill, viable i acceptat, adaptat culturalment i sensible als canvis.

Fiabilitat, reproduïbilitat o precisió (reliability):

Un instrument és fiable quan obté resultats similars al ser administrat repetides vegades. Es pot avaluar administrant varies vegades el mateix qüestionari al mateix individu (repetibilitat) o fer que dos observadors diferents administrin el mateix qüestionari al mateix individu (fiabilitat interobservador).

L'avaluació de la repetibilitat es pot veure afectada per diversos fenòmens. Primer perquè l'interval de temps que transcorre entre l'administració del qüestionari per primera i segona vegada sigui massa llarg i per tant les diferències observades en les respostes siguin degudes al fet de que l'individu ha variat el seu patró de comportament (l'activitat física) o bé que el període de temps transcorregut sigui massa curt i la persona recordi el que va respondre el primer cop que va omplir el qüestionari i per tant respongui la segona vegada tal i com va respondre a la primera vegada. Per obviar aquests factors, es recomana que el retest hauria de repetir-se en el període de temps que registra el qüestionari. És a dir, si el qüestionari avalua l'activitat física feta en un dia, la repetició del qüestionari hauria de fer-se en el mateix dia, si el que es vol registrar és l'activitat física d'una setmana, el segon qüestionari s'haurà de repetir en l'interval d'una setmana (Sallis i Saelens, 2000).

Si les preguntes del qüestionari estan mal formulades o són poc comprensibles, això pot induir a que la persona que les respon les interpreti de manera diferent cada vegada que les respon. De fet tant la repetibilitat com la validesa del qüestionari pot estar afectada per la manera en què s'ha realitzat el qüestionari, es a dir l'ordre de les preguntes, la lògica en l'ordre d'aparició de les mateixes, etc (Jacobs et al, 1993). Per evitar-ho les preguntes han d'estar ben definides i han de ser, preferiblement curtes.

Per últim el grau d'activitat física de la població objecte d'estudi pot afectar la fiabilitat del mètode. Si la població és molt sedentària, i no realitza activitat física habitualment, contestarà zero a alguna pregunta. Aquesta resposta es repetirà en les dues ocasions, lo qual farà que l'anàlisi de la repetibilitat sigui més alt del que realment és.

Quan s'avalua un nou qüestionari la seva fiabilitat és fonamental, doncs un instrument no pot ser vàlid si no és fiable.

Validesa

Es refereix a la capacitat que té un qüestionari per mesurar allò pel que ha estat dissenyat, és a dir per mesurar l'activitat física.

Diferents subcomponents de la validesa són la validesa de criteri i la validesa de concepte:

Validesa de criteri: Consisteix en comparar els resultats del qüestionari amb un mètode de mesura de referència quina validesa ja ha sigut demostrada (Welk, 2002). En el cas de l'activitat física es considera el mètode de l'aigua doblement marcada com el mètode de referència ideal (Vanhees et al, 2005). Quan no es pot utilitzar el millor mètode de referència per validar un instrument determinat i s'utilitza un altre mètode prèviament validat respecte al mètode ideal, llavors es parla de validesa relativa. Si s'utilitza un mètode subjectiu per avaluar un qüestionari, per exemple un registre o un diari, existeix la possibilitat de produir un error de correlació, ja que els dos mètodes estan sotmesos a la mateixa possibilitat d'obtenir resultats esbiaixats (Kriska i Caspersen, 1997).

Es parla de validesa concurrent i de validesa predictiva, segons que l'administració dels dos mètodes, el de referència i el que s'ha d'avaluar, es faci simultàniament (validesa concurrent) o es faci successivament (validesa predictiva).

Validesa de concepte o de constructe: Quan no existeix un mètode de referència ideal o no es pot disposar del mateix per comprovar la validesa de criteri, es porta a terme la validesa de concepte, que consisteix en comparar l'activitat física amb altres observacions o variables fisiològiques, que també estan relacionades amb l'activitat física, per exemple la capacitat aeròbica, la composició corporal, etc.

Un altre dels aspectes fonamentals d'un bon qüestionari és que sigui sensible als canvis, és a dir que sigui capaç de detectar els canvis que es puguin produir en el patró d'activitat física de la població al llarg d'un període de temps. Aquesta característica és especialment important quan el qüestionari s'utilitza per avaluar l'activitat física abans i després d'una intervenció. Si l'instrument en qüestió no és prou sensible, l'avaluació d'una intervenció podrà estar afectada per la feblesa del propi programa avaluat, però també perquè el mètode d'avaluar la variable no és l'adequat.

Des que l'ús dels qüestionaris d'activitat física s'ha anat generalitzant, en els darrers 40 anys han anat proliferant més de 50 mètodes subjectius de mesura de l'activitat física. Com ja cita Laporte en una revisió del tema al 1985, "Potser amb l'excepció de l'avaluació nutricional, no es coneix un altre comportament relacionat amb la salut que hagi estat mesurat de maneres tan diverses". En aquesta revisió, Laporte cita quinze mètodes diferents entre diaris, registres i qüestionaris. Entre els qüestionaris la majoria valoren l'activitat física en el temps de lleure (fins a 8) i la resta l'activitat física realitzada en la feina i en el temps de lleure. La majoria avaluen el grau d'activitat física de l'individu durant una setmana (5), però altres avaluen la història de l'activitat física en un any (4), i la resta en un, dos, o tres dies. Entre els qüestionaris validats es mostren valors de correlació de 0,4 fins a 0,97 i valors de repetibilitat de 0,67 a 0,96 (Laporte et al, 1985).

També Kriska i Caspersen van fer una revisió dels qüestionaris d'activitat física al 1997. Aquesta revisió posava de manifest que la majoria de qüestionaris havien estat

sotmesos a l'avaluació de la seva repetibilitat, amb valors de correlació alts. En canvi eren pocs els qüestionaris que havien estat validats (Kriska i Caspersen, 1997).

Una posterior revisió de Sallis i Saelens sobre els mètodes subjectius que han estat validats, indica que existeixen 17 instruments per avaluar població infantil i juvenil, set per analitzar els hàbits dels adults i 4 més per analitzar els de la gent gran. Per la població més jove, entre els mètodes revisats, tan sols un mètode avalua tots els àmbits de l'activitat física (el Qüestionari de l'Amsterdam Growth Study). Analitzant la seva validesa, els valors de correlació varien entre 0,07 fins a 0,88 pels mètodes autoadministrats, de 0,17 a 0,72 pels mètodes d'entrevista i de 0,4 a 0,77 pels qüestionaris que es responen pels pares o cuidadors dels menors. Tots els valors de repetibilitat indicats eren acceptables (entre 0,6 fins a 0,98). Entre els mètodes pels adults, cap dels qüestionaris permet una anàlisi de tots els àmbits de l'activitat física i els valors de correlació són baixos quan s'avalua la seva validesa (de 0,14 a 0,36).

També Shephard fa una exhaustiva revisió dels avantatges i limitacions dels qüestionaris com mètode de mesura de l'activitat física (Shephard, 2001). L'autor conclou que els qüestionaris són vàlids per categoritzar els individus (per exemple en poc actius, moderadament actius i molt actius) però no per quantificar la despesa energètica a nivell individual.

Pocs qüestionaris han estat validats respecte al mètode de referència per excel·lència de l'activitat física, l'aigua doblement marcada. Philipaertes troba valors de correlació de validesa i repetibilitat acceptables pels qüestionaris Tecmuseh Community Health Study Questionnaire (0,64), Five City Project Questionnaire (0,57) i el Baecke Questionnaire (0,68) (Philipaertes i Lefevre, 1998). El Minnesota Leisure Time Physical activity ha estat validat en població adolescent, amb valors de correlació de 0,49 també amb el mètode de l'aigua doblement marcada (Slinde et al, 2003). També Racette i col·laboradors van utilitzar l'aigua doblement marcada per validar un qüestionari en una mostra de dones obesas; i dos qüestionaris han mostrat bons valors de correlació en gent gran amb aquest mètode com a referència (Racette et al, 1995; Vanhees et al, 2005). Mahabir i col·laboradors han analitzat 4 qüestionaris d'activitat física en dones postmenopàusiques utilitzant també el mètode d'aigua doblement marcada i troben

valors moderats de correlació pels qüestionaris de l'estudi de Harvard Alumni i el Five City Project Questionnaire (0,36 i 0,47 respectivament) (Mahabir et al, 2007).

En general, els qüestionaris tenen valors baixos de repetibilitat i validesa a nivell de l'individu, però si s'utilitzen per avaluar poblacions, i comparar grups d'individus, aquests valors solen ser acceptables. Quan es requereix una anàlisi més individualitzada de l'activitat física, es fan servir mètodes de laboratori més acurats com l'aigua doblement marcada o la calorimetria indirecta.

Davant la necessitat d'unificar els mètodes d'avaluació de l'activitat física i poder realitzar comparacions tant a nivell nacional com internacional es va desenvolupar al 1998 el Qüestionari Internacional d'Activitat Física. Un grup d'experts encapçalat per investigadors del Center for Disease Control als E.E.U.U. (M. Prat), la Universitat de Sidney (M. Booth) i l'Institut Karolinska de Suècia (M. Sjöstrom) es van reunir a la seu de l'OMS a Ginebra per dissenyar un qüestionari que avalués tots els àmbits de l'activitat física i fos aplicable per a tots els països.

El IPAQ mesura el temps dedicat a caminar i a fer activitat física d'intensitat moderada i vigorosa, en els set dies previs a la seva administració. Inclou tota l'activitat física realitzada en tots els seus àmbits, a la feina, a casa, en el transport i en el temps de lleure, sempre i quan es realitzi durant al menys deu minuts seguits. També mesura el temps dedicat a seure. Existeix una versió curta (7 preguntes) i una versió llarga (27 preguntes), una versió per realitzar mitjançant una entrevista telefònica o per ser autoadministrada (www.ipaq.ki.se).

Les quatre versions del qüestionari han estat provades a dotze països per avaluar la seva validesa i repetibilitat (Craig et al, 2003). Amb aquest propòsit els qüestionaris han estat traduïts a diferents idiomes per ser avaluats en les diferents poblacions.

La versió llarga del IPAQ en format autoadministrat ha estat traduïda al castellà, seguint el protocol suggerit pels seus creadors, per avaluar la seva validesa i repetibilitat en la població espanyola. En l'annex d'aquesta tesi es pot trobar la versió original i traduïda del dit IPAQ, versió llarga autoadministrada.

2.4. Epidemiologia de l'activitat física a la població espanyola

Les dades sobre activitat física a la població espanyola provenen bàsicament d'estudis realitzats a nivell local o regional o des de les comunitats autònomes. Tan sols hi ha dades de mostres representatives de la població espanyola a partir de la "Encuesta Nacional de Salud", de la "Encuesta de hábitos deportivos de los españoles" de la ma de García Ferrando, del estudi Paidos i del estudi enKid.

La "Encuesta Nacional de Salud", enquesta bianual que realitza el "Ministerio de Sanidad y Consumo" juntament amb el "Instituto Nacional de Estadística", avalua els hàbits de vida i les activitats saludables de la població des de l'any 1987 (Ministerio de Sanidad y Consumo, Encuesta Nacional de Salud).

La "Encuesta de hábitos deportivos de los españoles" es realitza des de l'any 1980 amb una periodicitat quinzenal i avalua els hàbits esportius dels espanyols majors de 15 anys. Actualment la duu a terme el Centro de Investigaciones Sociológicas per encàrrec del Consejo Superior de Deportes (García Ferrando, 2000).

L'estudi Paidos es va realitzar el 1984 per analitzar els hàbits alimentaris i l'estat nutricional de la població infantil i juvenil (Paidos '84, 1985).

Un estudi dirigit per Mendoza a l'any 1990 sobre els hàbits d'activitat física de la població també dona dades sobre una mostra representativa de la població (Mendoza, 1994).

L'estudi enKid de 2 a 24 anys (Serra Majem i Aranceta Bartrina, 2000; Serra-Majem i Aranceta Bartrina, 2001; Serra Majem i Aranceta Bartrina, 2002; Serra Majem et al, 2003; Serra Majem i Aranceta Bartrina, 2004; Serra Majem et al, 2006a) realitzat entre els anys 1998-2000, analitza els hàbits alimentaris i l'estat nutricional de la població espanyola.

Així mateix, les comunitats autònomes que han portat a terme enquestes sobre hàbits alimentaris i estat nutricional de la població, o enquestes de salut de la població, també disposen d'informació sobre nivells d'activitat física de la població.

La majoria d'estudis utilitzen mètodes subjectius de mesura, principalment qüestionaris d'activitat física. En la majoria d'estudis l'anàlisi dels hàbits d'activitat física es fa amb una o dues preguntes.

Població infantil i juvenil

L'estudi Paidos realitzat a l'any 1984 sobre una mostra representativa de la població espanyola estudiant d'EGB (2271 nens i 1960 nenes) incloïa algunes preguntes sobre activitat física a l'escola i fora de l'escola. Entre els nens de 6 a 12 anys, un 11,4% no feia cap activitat a l'escola (PAIDOS'84, 1985)

.

Dades procedents d'una mostra representativa de 4394 nens i nenes espanyols de 11 a 16 anys, mostra que a l'any 1990 el 39% dels nens d'11 anys i el 17% dels nois de 15 anys feia activitat física durant el temps de lleure (Mendoza et al, 1994).

La Encuesta Nacional de Salud, avalua l'activitat física en els menors de 15 anys, a través d'una sola pregunta en la que es demana el tipus d'exercici que es realitza en el temps de lleure. Es disposa de dades des de l'any 1993 (Ministerio de Sanidad y Consumo, Encuesta Nacional de Salud)

Lasheras, amb dades de la Encuesta Nacional de Salud de l'any 1997, indica que, sobre una mostra representativa de la població espanyola de 1358 nens i joves, el 37% dels nois, i el 20% de les noies de 6 a 15 anys, fan algun tipus d'activitat física en el temps de lleure (Lasheras et al, 2001).

Dades de l'any 2006, de la Encuesta Nacional de Salud, indiquen que entre els joves espanyols de 16 a 24 anys el 74% dels nois i el 53% de les noies fa alguna activitat física en el temps de lleure (Ministerio de Sanidad y Consumo, Encuesta Nacional de Salud).

Segons la "Encuesta de los habitos deportivos de los españoles", amb dades de l'any 2005, el 58% dels joves espanyols de 15 a 24 anys practica algun esport, d'aquest percentatge només un 55% ho fa amb una freqüència de 3 cops o més per setmana (García Ferrando, 2006).

Existeixen tota una sèrie d'estudis realitzats en petites mostres de la població espanyola que avaluen el nivell d'activitat física de la població:

Mur de Frenne analitza la pràctica d'activitat física en el temps de lleure de 1078 nens que cursaven 8è d'EGB a 24 escoles de la comunitat d'Aragó. Utilitzen un qüestionari autoadministrat i supervisat pels investigadors en el que es demana als nens sobre el temps dedicat a activitats com la lectura, l'estudi, i a veure la televisió, i sobre el mitjà de locomoció utilitzat per anar a l'escola, així com la pràctica d'esport. Els diferents tipus d'esport es classificaven segons la seva intensitat, en esports d'alta intensitat i en esports de moderada intensitat. El 46% dels nens i el 26% de les noies, feien exercici d'intensitat moderada en el temps de lleure (Mur de Frenne et al, 1997).

A la comunitat de Madrid es realitza des de l'any 1995 una enquesta per avaluar la tendència dels principals factors de risc de la població, entre ells l'activitat física. De l'enquesta de 2005 destaca que en la població de 15 i 16 anys (SIVFRENT, 2006), el 77% dels joves fa alguna activitat física dintre o fora de l'escola. En aquesta enquesta també s'analitza si la població realitza al menys 3 dies per setmana d'activitat física vigorosa (entenen com a tal aquella que suposa una despesa energètica cinc cops superior al repòs). S'observa que el 25% de la mostra no compleix aquest objectiu, destacant però, la diferència tan marcada entre nois i noies: només un 11% dels nois no compleix la recomanació, però entre les noies, aquest percentatge és del 44%.

L'enquesta de salut de Canàries de 2004, demostra que un 45% dels nens de 2 a 15 anys fa esport o activitat física, una o varies vegades a la setmana. Entre els nens d'11 a 15 anys un 22,5% no fa cap activitat física en el temps de lleure (Encuesta de Salud de Canarias, Gobierno de Canarias, 2004). Segons dades de l'enquesta nutricional de Canàries, el 25% dels nens i el 41% de les nenes de 6 a 10 anys, són sedentaris en el temps de lleure. Entre la població de 11 a 17 anys aquestes dades són del 24,6% i del 51% en els nens i les nenes respectivament (Serra Majem et al, 1999).

A la comunitat de Castella La Manxa, l'enquesta de salut de l'any 2002 indica que el 33,8 % dels nens menors de 15 anys realitza alguna activitat física en el temps de lleure amb una freqüència setmanal (Encuesta de Salud de Castilla La Mancha, 2006).

L'enquesta de salut de Catalunya de l'any 2006, en una mostra de 2200 nens i nenes de fins a 14 anys d'edat mostra que, el 32% dels nens i el 20% de les nenes de 7 a 14 anys, participa en algun esport gairebé cada dia (Servei Català de la Salut, Generalitat de Catalunya, 2006).

L'enquesta de Salut de la Comunitat Valenciana de l'any 2005, mostra que el 29,7% dels nens de 6 a 15 anys fa activitat física setmanal fora de l'horari escolar. El 17,6% dels nens i nenes menors de 15 anys són totalment sedentaris, i el 51,5% fa alguna activitat física fora de l'escola algun cop al mes (Encuesta de Salud de la Comunidad Valenciana, Generalitat Valenciana 2005).

L'enquesta de salut d'Extremadura indica que el 20,1% dels nens són sedentaris en el temps de lleure, el 53,2% fa alguna activitat ocasionalment (algun cop al mes), i només un 6%, fa activitat física setmanal (Encuesta de Salud de Extremadura, Junta de Extremadura 2005)

Dades de la població d'Andalusia que provenen del "Observatorio del Deporte Andaluz", indiquen que, en una enquesta realitzada a l'any 2002, el 53% del nois de 16 a 25 anys, havia practicat alguna activitat esportiva en el darrer any (Otero, 2003).

Dades de 2001-2002 procedents de l'estudi europeu HBSC (Health Behaviour in School Age Children Study) referents a població espanyola de 10 a 16 anys mostren que el 33% de la mostra (4445 individus), fan al menys 60 minuts d'activitat física de moderada a vigorosa intensitat, al menys 5 cops per setmana. Val a dir que en el qüestionari utilitzat la pregunta inclou tota activitat física realitzada, ja sigui caminar, esport a l'escola, esport fora de l'escola, etc. (Janssen et al, 2005).

Sánchez Bayle analitza, en un estudi longitudinal, l'evolució de la pràctica d'exercici físic en una mostra de 345 nens i nenes de 6 a 12 anys, en els anys 1989-1990 i 1995-96 a Madrid, i observa que el 18% de la mostra a 1989-1990, i el 44% a 1995-1996, realitza exercici en el temps de lleure. Les dades es basen en una pregunta realitzada als pares sobre si els seus fills realitzaven algun tipus d'esport o exercici físic en el temps de lleure, amb quina freqüència i durada (Sánchez Baile et al, 1998).

Perula de Torres analitza l'estil de vida de tots els nens cordovesos de 6è i 8è d'EGB (de 10 a 15 anys), a l'any 1993. Sobre una mostra final de 548 nens, els resultats es basen en les respostes dels nens a un qüestionari autoadministrat, en el que es demana sobre freqüència de pràctica d'activitat física intensa a la setmana, estat de forma física i expectatives de futura pràctica esportiva (es a dir, si seguirien fent esport de grans). Els resultats mostren que, el 79% dels alumnes realitzen activitat física extraescolar i el 21% realitzen activitat física intensa cada dia. Encara que els resultats d'aquest estudi són esperonadors, el 51% dels nens considerava que el seu estat de forma física era dolent (Perula de Torres et al, 1998).

Dades de l'ajuntament de Sevilla de l'any 2005, mostren que entre la població de 5 a 24 anys (d'una mostra de 354 individus), el 83% dels nens i nenes de 5 a 14 anys, i un 62% dels joves de 15 a 24 anys, realitzen algun tipus d'activitat física en el temps de lleure (Observatorio del deporte de Sevilla, 2006).

Dades de la població d'Almeria, de nois i noies d'ensenyança secundària obligatòria indiquen, en un estudi realitzat durant el període 1998-1999 sobre una mostra de 1375 alumnes, que el 69,5% dels alumnes realitzaven activitat física en el temps de lleure però només el 34% d'aquests ho feia de manera regular (Ruiz et al, 2001).

L'Institut Barcelona Esport, fa un estudi durant l'any 2005-2006 sobre els hàbits esportius dels escolars de Barcelona (estudiants de primària i secundària), fora de l'horari lectiu. El 75% dels nens i el 58% de les noies practica algun esport extraescolar (Institut Barcelona Esport, Ajuntament de Barcelona, 2007)

L'estudi AVENA (Alimentación y Valoración del Estado Nutricional en Adolescentes), realitzat en una mostra de 2859 adolescents de 12 a 19 anys de les ciutats de Granada, Madrid, Múrcia, Santander i Saragossa, indica que el 40, 8% dels individus són inactius (29% dels nois i 53% de les noies) (Tercedor et al, 2007).

Població adulta

Quant a dades sobre població adulta, es disposa de la informació procedent de les citades “Encuesta Nacional de Salud” i “Encuesta de los hábitos deportivos de los españoles”, i de les enquestes de cada comunitat autònoma.

L'última “Encuesta Nacional de Salud” de l'any 2006 indica que, el 60% dels espanyols de més de 16 anys, realitza activitat física en el temps de lleure (63% dels homes i 56% de les dones) (Ministerio de Sanidad y Consumo, Encuesta Nacional de Salud).

La “Encuesta de hábitos deportivos de los españoles” amb dades de l'any 2005, sobre una mostra representativa de 8170 individus de la població espanyola de 15 a 75 anys, un 37% de la població realitza algun esport o activitat física en el temps de lleure, i d'aquests un 49%, ho fa amb una freqüència de 3 o més cops per setmana (García Ferrando, 2006).

La “Encuesta de Salud de Astúrias” de l'any 2002 indica que en la població de més de 16 anys, el 45% de la mostra fa una feina en que està assegut/a la major part del temps i un 50% té una feina en què està dempeus, però sense fer esforços. Sobre activitat en el temps de lleure, un 34% de la població no fa cap activitat, i el 45% ho fa de manera ocasional (és a dir alguna vegada al mes) (Encuesta para Salud de Astúrias, 2002).

L'enquesta de Salut de les Illes Balears de l'any 2001, revela que un 31% de la població està asseguda la major part del dia. L'activitat física en el temps de lleure es valora segons la pràctica d'alguna activitat, la setmana prèvia a la entrevista, un 52% manifesta haver fet alguna vegada una activitat física lleugera, un 27% activitat moderada, i un 15% una activitat física intensa (Enquesta de Salut de les Illes Balears, Govern de les Illes Balears, 2001).

Un 32,1% de la població canària més gran de 16 anys, realitza activitat física en el temps de lleure més de tres dies a la setmana, segons la seva enquesta de salut de l'any 2004. Dades de la mateixa enquesta, revelen que el 44,5% de la població no camina més de 30 minuts al dia, i que el 55% de la població és sedentària en el temps de lleure (Encuesta de Salud de Canarias, Gobierno de Canarias, 2004).

A la comunitat de Castella-La Manxa, la enquesta de salut del 2006 revela que el 54,2% de la població més gran de 16 anys, no fa cap activitat física en el temps de lleure. En aquesta enquesta l'hàbit de caminar com a mínim 30 minuts, s'inclou en la definició de temps de lleure actiu (Encuesta de Salud de Castilla La Mancha, 2006).

L'enquesta de salut de Catalunya del 2006 indica que el 63,3% de la població més gran de 15 anys, fa activitat física moderada o vigorosa en el temps de lleure (Servei Català de la Salut, Enquesta de salut de Catalunya, 2006)

L'enquesta de salut de la Comunitat de València mostra que el 43% de la població més de 16 anys és sedentària en el temps de lleure, i només un 9% fa exercici físic cada setmana (Encuesta de Salud de la Comunidad Valenciana, Generalitat Valenciana 2005).

A Extremadura s'extreu de l'enquesta de salut del 2005, que el 41,2% de la població és sedentària en el temps lliure, el 48% fa alguna activitat ocasional, i el 2,9% fa exercici setmanalment. El 25% dels joves menors de 16 anys no fa cap activitat física en el temps de lleure, i només el 9% ho fa amb una regularitat de varies vegades a la setmana. (Encuesta de Salud de Extremadura, 2005)

A la Comunitat de Madrid, dades del sistema de vigilància SIVFRENT de l'any 2006, mostren que el 80% de la població més gran de 18 anys és inactiva en el temps de lleure, i el 45% dels individus estan asseguts durant la jornada laboral. En aquest registre, inactiu es defineix com aquella persona que realitza activitat física, de al menys moderada intensitat, com a mínim, tres cops a la setmana (SIVFRENT, 2006).

A la Comunitat Navarra, l'enquesta de salut del 2000 indica que el 46% de la població fa exercici de manera habitual en el temps de lleure. Un 20% fa activitat física cardiosalutable, concepte que es defineix a la pròpia enquesta, com aquella activitat física realitzada al menys tres cops per setmana durant al menys 30 minuts de durada (Encuesta de Salud, Gobierno de Navarra 2002).

Al País Basc el 64,2% de la població més gran de 16 anys, és sedentària en el temps de lleure, segons dades de l'enquesta de salut de l'any 2002 (Encuesta de Salud de la Comunidad Autónoma del País Vasco, Gobierno Vasco 2004).

L'Enquesta de Nutrició de les illes Balears realitzada a 1999-2000, mostra que el 39% de la població és totalment sedentària en el temps de lleure. En quant a pràctica esportiva, el 55% dels homes i el 42% de les dones diuen fer algun esport en el temps de lleure, encara que no s'especifica la freqüència de la mateixa (Tur i Adrover, 2002).

L'enquesta de Nutrició de les illes Canàries de l'any 1997-1998 indica, que el 59% de la població de 6 a 75 anys, és sedentària en el temps de lleure (Serra Majem et al, 1999).

L'enquesta de salut de Barcelona, realitzada a l'any 2000, en una mostra representativa de persones de més de 15 anys de la ciutat de Barcelona, indica que el 34% de la mostra són sedentaris en el temps de lleure (en el cas de les dones un 40%), i el 15% són molt actius. En aquesta enquesta es pregunta la freqüència, durada i tipus d'exercici realitzat en els quinze dies anteriors a l'enquesta, i també la freqüència i durada del temps dedicat a caminar. En base a la resposta, es calcula un índex energètic (el múltiple de la freqüència per la durada per la intensitat de l'exercici mesurada en METs) i es classifica els individus en sedentaris, moderadament actius, actius, i molt actius (Agència de Salut Pública. La Salut a Barcelona, 2000).

En l'enquesta de salut de la ciutat de Barcelona de l'any 2006, el 50% de la població més gran de 15 anys diu caminar al menys 30 minuts al dia (Agència de Salut Pública. La Salut a Barcelona, 2006), i un 34% del homes i un 24% de les dones diuen fer activitat física en el temps de lleure.

Un estudi sobre els hàbits d'activitat física a Pamplona, indica que entre la població de 18 a 65 anys, un 56,7% dels homes i un 76,6% de les dones, són sedentàries en el temps de lleure. En aquest estudi, consideren sedentari a aquell individu que no realitza activitat física d'intensitat suficient, com per suar, al menys un cop per setmana. (Elizondo Armendariz et al, 2005)

L'observatori de l'esport de Sevilla, indica que a l'any 2005, el 43% de la població de 15 a 65 anys, practica esport i el 50% d'aquest, ho fa més de tres cops per setmana. (Observatorio del deporte de Sevilla, 2006).

Els resultats mostrats fins ara, es refereixen a exercici en el temps de lleure o esport. Hi ha poques dades sobre activitat física que impliqui tots els seus dominis (aquella relacionada amb els desplaçaments, les feines de casa o la feina) en la població espanyola.

Martínez Ros analitza aquesta dada en una mostra representativa de la població de Murcia de 18 a 65 anys, a l'any 2002. Amb un qüestionari validat pregunta sobre l'activitat física realitzada en les dues setmanes anteriors a l'estudi, i calcula la despesa energètica total de l'individu (Kilocalories /dia). També fa una estimació de la pràctica d'activitat física vigorosa en el temps de lleure, entenent com a tal, el sumatori de totes aquelles activitats que suposen una intensitat d'esforç superior a 6 METs. Així, estima que el 41% dels nois i el 23% de les noies de 18 a 29 anys realitzen dues o més hores a la setmana d'activitat física vigorosa en el temps de lleure (Martínez Ros et al, 2003).

En l'Enquesta Nutricional de Catalunya, ENCAT 200-03, s'ha utilitzat el Qüestionari Internacional d'Activitat Física (IPAQ) en la seva versió curta per avaluar els hàbits d'activitat física dels catalans; però també s'han mantingut les preguntes que es venien formulant en enquestes anteriors (1986, 1992-93) per avaluar la tendència d'aquests hàbits. Segons el resultat d'aquesta enquesta, el 29% de la població catalana de 18 a 69 anys és insuficientment activa, el 37% és suficientment activa, i el 34% és molt activa. (Serra Majem et al, 2006b). Aquesta classificació es basa en les recomanacions d'activitat física a la població, realitzar al menys 30 minuts d'activitat física moderada al menys cinc dies a la setmana (Pate et al, 1995).

CAPÍTOL 3. PUBLICACIÓ 1

How many children and adolescents in Spain are complying with the recommendations on physical activity?

Blanca Roman, Lluís Serra-Majem, Lourdes Ribas, Carmen Pérez-Rodrigo, Javier Aranceta.

Acceptat a la revista: *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*

Resum

Introducció

L'activitat física actua en la prevenció de certes malalties cròniques de gran prevalença en la població adulta. En la població infantil i juvenil, intervé no tan sols en la modificació de certs factors de risc per patir aquestes malalties en l'edat adulta, sinó també és fonamental en el desenvolupament psicomotor, psíquic i social del subjecte. En la població espanyola s'està produint un augment important de la prevalença de sobrepès i obesitat, especialment en població infantil i juvenil. Aquest augment no sembla associat a un increment de la ingesta energètica, ans al contrari. L'anàlisi dels hàbits d'activitat física de la població infantil i juvenil ha de servir per tenir més arguments per esbrinar els motius que condueixen a la tendència indicada en el sobrepès i la obesitat de la població.

Objectiu

L'objectiu d'aquest estudi és avaluar quina proporció de població espanyola de 6 a 18 anys apleix les recomanacions sobre pràctica d'activitat física i esports en població infantil i adolescent, així com el patró de pràctica d'esports en el temps de lleure en relació a certes variables socioeconòmiques i demogràfiques.

Material i mètodes

Les dades per aquest estudi provenen de l'estudi enKid, estudi epidemiològic observacional de disseny transversal realitzat sobre una mostra representativa de la població espanyola de 2 a 24 anys, per analitzar els seus hàbits alimentaris i el seu estat nutricional. L'anàlisi es realitza sobre una mostra de nois i noies de 6 a 18 anys.

S'utilitza un qüestionari d'activitat física adaptat dels qüestionaris utilitzats en l'estudi CINDI de la Organització Mundial de la Salut i el qüestionari d'activitat física en el

temps de lleure (Minnesota Leisure Time Physical Activity), validat en població espanyola pel grup MARATHOM. S'analitzen les variables: 1. Realització de al menys 60 minuts d'activitat física de com a mínim, moderada intensitat, 2. Sedentarisme durant més de dues hores al dia i 3. Dies a la setmana de pràctica d'esport, i tipus d'esport practicat.

Les variables sociodemogràfiques que es tenen en compte són, nivell socioeconòmic, grau d'estudis assolit per la mare, tamany de la població de residència, i regió de residència.

S'utilitza el test de χ^2 per a comparar les proporcions.

Resultats

1723 individus participen en l'estudi (850 nois i 873 noies). El 48% dels nens i nenes són suficientment actius segons les recomanacions actuals (només el 39% de les noies). Un nivell socioeconòmic alt i una mare amb un nivell d'estudis alt suposa que un major percentatge de nens i de nenes respectivament aconsegueixen les recomanacions. Els habitants de ciutats petites, les regions del Sud d'Espanya i les illes Canàries són més inactius. El 52% de la població fa activitats sedentàries més de dues hores al dia (els nens i nenes de 6 a 9 anys, un 39% de la població). El nivell socioeconòmic i el nivell d'estudis de la mare influeixen en aquesta conducta. El 37% de la població no fa cap exercici en el temps de lleure, i el 27% en fa però menys de dos cops per setmana.

Discussió

Més del 50% dels nois i noies de la població espanyola de 6 a 18 anys, no aconsegueixen les recomanacions de realitzar 60 minuts d'activitat física moderada diàriament. Són dades similars a les trobades al Regne Unit, on el 30% dels nens de 7 a 10 anys i el 56% dels de 15 a 18 anys, no aconsegueixen aquestes recomanacions, o a França, i els EEUU on el 19% i el 50%, respectivament, de població d'aquest grup d'edat tampoc arriba a complir les recomanacions.

Encara que en l'anàlisi es va tenir en compte l'activitat física realitzada a l'escola, és cert que a Espanya aquesta pot limitar-se a una o dues hores setmanals. Donat que els estudis mostren que els programes més eficients sobre promoció de l'activitat física són

aquells desenvolupats a l'escola, una opció per augmentar els nivells d'activitat física en la població d'aquesta edat, podria ser augmentar les hores dedicades a la mateixa, dins l'horari lectiu.

Encara que les noies són menys actives que els nois, no passen més hores en activitats sedentàries. Dades del mateix estudi enKid mostren que les noies passen més hores que els nois realitzant activitats com llegir, escoltar música, parlar amb amics, etc., dades no incloses en l'avaluació del sedentarisme. A més les noies participen en esports de diferent caire que els nois. Aprofitant el paper que les mares tenen en els hàbits d'activitat física de les filles, s'hauria de promocionar la mateixa des d'aquest àmbit, amb informació dirigida específicament a les mares.

Un 37% de la població no fa cap esport en el temps de lleure, valors similars als trobats a Itàlia i França.

Les regions del Sud d'Espanya i Canàries són les més inactives, fet que podria contribuir a explicar les dades sobre sobrepès i obesitat.

Cal promoure l'activitat física, i educar a la població sobre els seus beneficis, especialment entre les noies, i els grups socioeconòmics més baixos. És fonamental posar a disposició de tota la població les instal·lacions i la infraestructura necessàries per fer possible aquest objectiu.

L'estudi enKid és anterior al desenvolupament de la estratègia NAOS, campanya endegada pel Ministeri de Sanitat de l'estat Espanyol a l'any 2000 per millorar els hàbits nutricionals, combatre la obesitat i el sobrepès i promoure l'activitat física a la població. En el futur l'avaluació de nou de l'activitat física a la població permetrà veure l'impacte d'aquesta estratègia en aquest col·lectiu.

How many children and adolescents in Spain comply with the recommendations on physical activity?

B. ROMAN¹, L. SERRA-MAJEM^{1, 2}, L. RIBAS¹, C. PÉREZ-RODRIGO³, J. ARANCETA³

Aim. Physical inactivity is likely one of the main causes of obesity and other chronic diseases. This study shows descriptive data on physical activity and compliance with the health enhancing physical activity recommendations for children and adolescents and the determining factors among the Spanish population.

Methods. The population of the study was enrolled for the enKid study, a cross-sectional study carried out on a representative sample of Spanish children, adolescents and youth to evaluate nutritional status and food intake. A subsample of the enKid study including individuals from 6 to 18 years was evaluated for compliance with the recommendation for health enhancing physical activity.

Results. The results showed that only 48% of individuals from 6 to 18 years did at least 60 minutes of physical activity daily. Forty nine percent of girls and 37% of boys did not practice any sports during their leisure time. The percentage of active people diminishes as they get older, especially with reference to girls. Social status and mother's educational level act positively on the level of physical activity of the population.

Conclusion. Exercise is not a widespread leisure time activity in Spanish children and youth and few individuals did enough exercise for health promotion. Public health campaigns should

take into account socio-economic variables and improve the access to sports facilities.

KEY WORDS: Motor activity - Child - Exercise - Adolescent - Spain.

Physical activity is known to have a high influence on the morbidity and mortality of the adult population.¹ Coronary heart disease, diabetes mellitus, certain type of cancer, depression, anxiety and bone health are related to physical activity according to numerous longitudinal studies.²⁻⁷ In children and adolescents the definition of health outcomes related to inactivity are poorly defined and associations are determined with either single or multiple risk factors for such diseases.⁸⁻¹³ According to some publications adiposity, obesity and overweight are related to physical activity^{14, 15} in children. Data from Spain reveals the alarming increase of the prevalence of obesity in children and youth, with a 15.9% of obesity prevalence in children aged from 6 to 9 years.¹⁶ An analysis of the food habits of this population describes that the energy consumption has not increased in the recent past.¹⁷ As such, the decrease in energy expenditure should

¹Community Nutrition Research Centre

Scientific Park of the University of Barcelona, Barcelona, Spain

²Department of Clinical Sciences

University of Las Palmas de Gran Canaria, Gran Canaria, Spain

³Community Nutrition Unit

Ayuntamiento de Bilbao, Bilbao, Spain

This work was presented orally at the I World Congress of Public Health Nutrition held in Barcelona, Spain, in September 2006.

Conflict of interest.—None.

Acknowledgments.—The authors wish to thank Joy Ngo, RD, from the Centre of Community Nutrition Research at the Science Park of the University of Barcelona, for supervision of the English version.

Received on September 9, 2007.

Accepted on April 7, 2008.

Address reprint requests to: L. Serra-Majem, Community Nutrition Research Centre, Barcelona Science Park, University of Barcelona, C/ Baldori i Reixac 4-6, 08028 Barcelona, Spain. E-mail: dietmed@pcb.ub.es

have some association with the increasing prevalence of obesity. Physical inactivity is a fact in most developed countries. In the United States,¹⁸ 21% of males and 27% of females declared to be inactive, and in Spain 36% of population does not regularly practice any kind of exercise.¹⁹ Such sedentary lifestyles are also evident in childhood and youth²⁰ and substantial declines of physical activity occur during adolescence, especially with reference to girls.^{21,22} In Spain, the situation is one of the worst in Europe. Less than 30% of youth (the percentage is higher with reference to females) practice any physical activity during leisure time²³ and only 33% of them accumulates 60 minutes of physical activity in five or more days per week.²⁴ Information on physical activity in Spanish children is limited. There are available data coming from regional or local studies, but only a few studies on representative samples of the Spanish population have been carried out. Current recommendations about health enhancing physical activity for children and youth include the advice to practice at least 60 minutes of activity daily, that should be moderately intense, and to spend less than 2 hours in sedentary activities.¹⁵ Moreover, sports practicing during childhood and adolescence is associated with an active lifestyle in adulthood^{7,25} and as such, should be promoted.

The purpose of this study is to analyse the prevalence of compliance with the most recent recommendations on physical activity and sports as well as the practice of sports during leisure time and the related socio-economic and demographic determinants within a population aged 6 to 18 years in Spain.

Materials and methods

The EnKid study on the nutritional status and food habits of Spanish children and young people was carried out between 1998 and 2000 within a representative random sample of the Spanish population aged 2 to 24 years. The methodology of the study has been described elsewhere.²⁶

The study was a population-based cross-sectional study. The target population consisted of all Spain inhabitants aged 2 to 24 years, and the sample population was derived from residents registered in the Spanish official population census. The theoretical sample size was set at 5 500 individuals, taking into account an anticipated 70% participation rate, which

would result in a sample of approximately 3 850 individuals. The sample analysed for compliance with the current recommendations included individuals aged from 6 to 18 years.

Two dietary questionnaires and a global questionnaire incorporating questions related to sociodemographic variables and lifestyle factors were administered to subjects.

Sociodemographic variables included: socio-economic status, parental educational level, size of the town of residence and geographical area. Socio-economic status was categorized as low, medium or high.²⁷ Educational level of both the mother and the father were analyzed, but only the relationship with the mother's education level was taken into consideration because the analysis showed no relationship between the father's education level and the child's and adolescent's physical activity pattern. Educational level of the mother expressed the highest level of studies achieved by the mother and was classified as low, medium or high. Size of the town/city was estimated according to the number of inhabitants: less than 10 000, from 10 000 to 50 000, from 50 000 to 350 000 and more than 350 000.

The lifestyle factor questions included total sleeping hours, number of hours dedicated to 1) practising extracurricular sports; 2) studying; 3) playing (physically active games or computer or other sedentary games); 4) reading or 5) listening to music.

The physical activity questions were adapted from the World Health Organization physical activity CINDI questionnaire²⁸ and the MARATHOM leisure time physical activity questionnaire.²⁹ The questions were about the type and frequency of usually practised organised sports (and recreational activities such as dancing or trekking) at school and after school (months a year, days per week or month and total hours a day), type of physical activity practised during leisure time, number of hours walking a day, total number of stairs climbed a day and usual practise of competitive sports.

Physical activity analysis

To evaluate physical activity habits of the population the following variables were created:

1. "An accumulation of at least 60 minutes of physical activity of at least moderate intensity daily". The sum of the time spent practicing sports during leisure time daily, plus the minutes walked a day and the num-

ber of hours spent practicing sports at school were used to analyse this variable. Activities were classified as moderate (5 to 8 METS) or vigorous ¹⁵ (>8 METS) according to the energy expenditure classification by Ainsworth *et al.*³⁰

2. "More than two hours spent daily on sedentary activities". The time spent watching TV and playing with videogames daily was summed up.

3. Number of days a week practising extracurricular sports and type of sport were registered.

Statistical analysis

Data were analysed using the statistical package SPSS for Windows version 10.0. The variables were analysed as a function of different variables (gender, age group, socioeconomic level, mother's education level, size of the population of residence and geographical area). Chi-square was used in the statistical analysis. The level of significance was set at P values <0.05.

Field work

Field work began on May 1998 and ended on April 2000. The questionnaires were administered to the participants at home. The parents or the caretaker responsible for the children's education signed informed consent to participate in the study.

Home interviews were carried out by 43 dietitians or nutritionists. For children aged 6 to 13, the interviews were answered by the children themselves, with support of the parents or the caretaker responsible for his/her education.

Results

Individuals with incomplete questionnaires were excluded from the study. The enKid study's final sample comprised 1 723 subjects (850 males and 873 females) aged from 6 to 18 years.

Table I shows the compliance with the health enhancing physical activity recommendations for children and youth in the Spanish population, by gender, age group and sociodemographic variables. Less than half (47.5%) of the Spanish population were sufficiently active according to the current recommendations. This was especially true for girls, with a level of compliance of only 39% being active enough. Compliance with the

TABLE I.—Distribution of the Spanish population (6 to 18 years) according to their compliance with physical activity recommendations by gender and different variables.

	Males		Females		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
Age group (y)						
6 to 9	181	45.3	184	37.0	365	41.1
10 to 13	263	57.8	255	42.0	518	49.9
14 to 18	388	60.6	424	38.0	812	48.8
Total	832	56.4	863	38.9	1695	47.5
P		<0.005		NS		<0.005
Socioeconomic level						
High	155	63.9	167	45.4	322	54.4
Medium	266	58.3	260	41.5	526	50.0
Low	374	52.4	393	33.6	767	42.8
P		<0.05		<0.05		<0.001
Mother's education level						
Low	186	61.3	204	35.3	390	47.7
Medium	357	52.4	399	35.3	756	43.4
High	233	56.7	222	50.5	455	53.6
P		NS		<0.001		<0.005
Number of inhabitants						
<10 000	193	53.9	216	28.7	409	40.6
10-50 000	230	61.7	228	45.2	458	53.5
50-350 000	224	46.9	229	34.5	453	40.6
>350 000	185	63.8	190	48.4	375	56.0
P		<0.005		<0.001		<0.001
Geographical area						
Central	171	67.8	214	44.9	385	55.1
Northeast	192	67.7	201	48.8	393	58.0
North	207	44.9	187	33.7	394	39.6
South and Canary Islands	147	38.8	161	22.4	308	30.2
Levante	115	63.5	100	43.0	215	54.0
P		<0.001		NS		<0.001

NS: non statistically significant.

recommendations increased with age in males ($P<0.005$), but not in females. A higher socioeconomic level correlated with greater compliance both in males (64% of compliance in high socioeconomic level and 52% in the low level, $P<0.05$) and females (45% and 34%, respectively, $P<0.05$). The mother's level of studies had great impact on females' activity patterns but not in males'. Those girls whose mother had higher educational levels were more active (51%) compared with those having mothers with lower education (35%, $P<0.001$). Population size of residence had also some implication on the subject's physical activity patterns. A higher percentage of individuals living in big cities accumulated 60 minutes of moderate physical activity (56%) than those living in small towns (41%), ($P<0.001$). Males and females from the South and Canary islands were the less active in Spain.

TABLE II.—Distribution of the Spanish population (6 to 18 years) according to their pattern of physical inactivity (more than two hours daily spent on sedentary activities) by gender and different variables.

	Males		Females		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
Age group (y)						
6 to 9	189	38.1	188	39.9	377	39.0
10 to 13	267	56.2	257	45.9	524	51.1
14 to 18	390	65.1	425	51.8	815	58.2
Total	846	56.3	870	47.5	1716	51.8
P		<0.001		<0.05		<0.001
Socioeconomic level						
High	159	47.2	169	37.3	328	42.1
Medium	272	56.6	263	47.1	535	52.0
Low	379	59.1	395	52.7	774	55.8
P		<0.05		<0.01		<0.001
Mother's educational level						
Low	189	60.8	206	58.7	395	59.7
Medium	365	60.3	399	48.1	764	53.9
High	236	44.9	227	34.8	463	40.0
P		<0.001		<0.001		<0.001
Number of inhabitants						
<10 000	192	53.1	218	50.5	410	51.7
10-50 000	234	59.4	230	50.4	464	55.0
50-350 000	227	58.6	231	47.6	458	53.1
>350 000	193	52.8	191	40.3	384	46.6
P		NS		<0.05		NS
Geographical area						
Central	171	60.2	214	56.1	385	57.9
Northeast	192	53.6	203	38.4	395	45.8
North	220	50.0	191	46.1	411	48.2
South and Canary						
Islands	148	61.5	161	50.3	309	55.7
Levante	114	60.5	101	45.5	215	53.5
P		NS		NS		NS

NS: non statistically significant.

Table II shows the distribution of the population according to the physical inactivity pattern by gender, age group and socioeconomic variables. Fifty two percent of the Spanish population is physically inactive for more than two hours daily and the percentage is higher among males (56.3%). Thirty nine percent of children from 6 to 9 years spend more than two hours daily on sedentary activities. Levels of inactivity increases at every age group in both males and females until 14 to 18 years (65% of older males are inactive, $P<0.001$ and 52% of females of the same age group were inactive, $P<0.05$). The socioeconomic level was related to the level of inactivity both in males and females. A lower prevalence of inactivity was reported by those males with a higher socioeconomic level (47%) than those with a lower socioeconomic level

(59%, $P<0.05$). The same tendency was reported for females (37% vs 53% respectively, $P<0.01$). The mother's level of education influences the levels of inactivity, both in males and females (61% of males and 59% of females whose mother had low educational levels spent more than two hours daily being inactive vs 45% of males and 35% of females whose mother had a higher level of studies, $P<0.001$ for both gender). The size of the population of residence had some influence on female's pattern of inactivity. Forty percent of females living in big cities had more than two hours of sedentary activities (and 51% of females living in small cities, $P<0.05$).

Table III shows the distribution of 6 to 18-year-old Spanish boys and girls according to the number of days per week practicing sports during leisure time by gender and other variables. Forty-six percent of boys and 26% of girls practiced some kind of sports at least two days per week. During leisure time, 37% of the sample did not do any kind of exercise and 27% did physical activity less than twice a week. Referring to girls these percentages were 49% and 25%, respectively. The proportion of physically active children decreased from the age group of 10-13 and onwards ($P<0.001$). At the age of 10-13 51% of males and 29% of females exercised regularly, this percentage decreased to 49% of males ($P<0.05$) and 27% of females at the group age of 14 to 18 ($P<0.01$). Social status had an influence on the physical activity behaviour of the population, 42% of children and adolescents pertaining to a higher social status and 32% of those pertaining to a lower social status exercised more than twice a week ($P<0.01$). When the educational level of the mother was high their children were more active (42% did more than two days of sports a week) than when the mother's level of education was low (36%) ($P<0.001$). The inhabitants of small cities or villages showed a higher percentage of inactivity referred to sports practice (38% did not practice any sports during the week) than those living in big cities (in which 33% of inhabitants did not practice any extracurricular physical activity), but the percentage of individuals that exercised for two or more days per week was higher in small cities (38%) than in big cities (36%). Additionally, individuals from the South of Spain and the Canary Island were the less active, as 49% of them did not practice any sports during leisure time.

TABLE III.—Distribution of Spanish population aged 6 to 18 according to the number of days per week practising sports during leisure time by gender and different variables.

	Males (N.=850)			Females (N.=873)			Total (N.=1723) ^a		
	None %	<2 d/week %	≥2 d/week %	None %	<2 d/week %	≥2 d/week %	None %	<2 d/week %	≥2 d/week %
Age group									
6-9 y	31.6	34.2	34.2	46.8	32.8	20.4	39.1	33.5	27.4
10-13 y	19.0	29.9	51.1	42.5	29.0	28.6	30.6	29.4	40.0
14-18 y	26.5	24.5	49.0	53.3	20.1	26.6	40.5	22.2	37.3
Total	25.3	28.4	46.4	48.7	25.4	25.9	37.1	26.9	36.0
	P<0.05			P<0.01			P<0.001		
Social status									
High	22.2	29.7	48.1	40.0	22.9	37.1	31.4	26.2	42.4
Medium	23.2	28.7	48.2	48.9	24.2	26.9	35.8	26.5	37.7
Low	27.6	26.8	45.7	53.9	27.1	19.0	41.0	26.9	32.1
	NS			P<0.001			P<0.01		
Mother's education									
High	23.4	28.0	48.5	35.1	29.8	35.1	29.1	28.9	42.0
Medium	25.3	32.7	42.0	54.4	21.7	23.9	40.5	26.9	32.5
Low	28.9	18.9	52.1	53.4	26.2	20.4	41.7	22.7	35.6
	P<0.05			P<0.001			P<0.001		
Population size									
<10 000 inhabitants	25.3	22.7	52.1	50.0	25.2	24.8	38.3	24.0	37.6
10-50 000 inhabitants	24.7	28.5	46.8	61.0	21.2	17.7	42.7	24.9	32.4
50-350 000 inhabitants	25.6	29.1	45.4	41.8	27.6	30.6	33.8	28.3	37.9
>350 000 inhabitants	25.8	33.0	41.2	40.6	28.1	31.3	33.2	30.6	36.3
	NS			P<0.001			P<0.05		
Geographical area									
Central	24.0	23.4	52.6	50.5	24.8	24.8	38.7	24.2	37.1
Northeast	19.7	29.0	51.3	41.7	25.0	33.3	31.0	27.0	42.1
North	23.5	33.9	42.5	40.1	30.2	29.7	31.2	32.2	36.6
South and Canary Islands	36.9	20.1	43.0	60.5	21.0	18.5	49.2	20.6	30.2
Levante	25.0	34.5	40.5	36.4	25.7	17.8	39.6	30.4	30.0
	P<0.01			P<0.01			P<0.001		

a: all differences between genders were statistically significant (P<0.01); NS: non statistically significant.

Discussion

The increasing prevalence of overweight and obesity in the population and the growing evidence that an active lifestyle has certain implications on the primary and secondary prevention of various chronic diseases create the need to evaluate the level of activity/inactivity in the population and to promote ways encouraging healthy lifestyles. There are serious difficulties in the evaluation of physical activity in the population, especially when referring to children and adolescents. Although objective methods of evaluation are recommended, indirect methods such as questionnaires of physical activity are the method of choice in large epidemiological studies.³¹ According to Shephard³² certain issues are to be tackled when evaluating physical activity with questionnaires in children and ado-

lescents. Such issues are, firstly their typical pattern of activity, (intermittent, unpredictable and of varying intensity) and secondly their difficulty in remembering it. Although conducted within a nationally representative sample, this study has to be evaluated cautiously due to the limitations linked to the method used to evaluate physical activity. Verification of the data should be made using a more accurate measure of physical activity. Although the instrument capable of measuring accurately the complex, sporadic and diverse activities of children is lacking, other methods such as accelerometers or pedometers, validated previously in children and adolescents, may help to confirm the data.³¹

More than 50% of the Spanish children and adolescents did not reach the recommended level of 60 minutes of moderate daily activity. Although a com-

parison with studies carried out in other countries is difficult, the data collected are similar to those of other European countries. In the UK,³³ for instance, the UK National Diet and Nutrition Survey, that evaluated compliance with the cited recommendations, showed similar results. They found that 30% of individuals aged from 7 to 10 years and 56% of individuals aged from 15 to 18 years did not meet the recommendations. An international survey developed to evaluate the relationship between obesity and physical activity pattern in individuals aged from 10 to 16 years showed that only 19% of French subjects, 50% of individuals from the USA and 33% of individuals from Spain did at least 60 minutes of physical activity on most days of the previous week.²⁴ In the compliance analysis the physical activity conducted at school was considered as curricular hours. In Spain, although Physical Education is a compulsory subject in the curricular studies of individuals aged from 6 to 17 years, it only takes one or two hours a week and, sometimes, it is practised on one single day. The published evidence shows that the most efficient programs for promoting physical activity during childhood and adolescence are those accomplished at school.^{34, 35} Increasing the hours of Physical Education at school may help to increase the amount of daily physical activity, especially among individuals from low income families where access to extracurricular activities may be more difficult.

The inclusion of evaluating sedentary activities as a separate independent variable of activity patterns is due to the lack of inverse correlation between the two variables.^{36, 37} In fact, in the present study, although females were more physically inactive than males they did not show a higher prevalence of sedentary activities. If inactivity was analysed taking into account other activities such as reading, talking with friends, etc., the results would have been different for females. Data from the enKid study³⁸ showed that Spanish females spend more time than males on some sedentary activities such as studying or doing homework, listening to music or reading. Females are less competitive than males and their participation in sports may reflect different goals. In fact, the type of sports that males and females tend to practice is quite different. Males usually practice sports such as football, basketball and other competitive sports, whereas females practice aerobics, dancing and other such activities.³⁸ As social status and educational levels of the mother appear to

be related to activity levels among females, public campaigns should target these aspects to encourage females to increase their level of physical activity.

Taking into account the weekly practice of sports during leisure time, the results show that a high percentage of the population did not practice any sport (37%) or practiced sports only once a week (27%). Similar data are found in studies with French children (25% of males and 42% of females do not practice sports during leisure time)³⁹ or Italian children.⁴⁰ Also, the prevalence of sedentary habits is high in Spanish children, even among the youngest, with 39% of individuals aged from 6 to 9 years watching TV or playing videogames for more than two hours each day. Although it may be disputed as to whether children under five years should participate in organised or competitive sports during leisure time, they should be given the opportunity to exercise spontaneously, playing outdoors, bicycling or walking. Lack of time, incompatibility with the parents workable schedule, poor access to playgrounds or insecurity at streets are all together with the increasing availability to electronic and screen based entertainment, impediments to achieve the necessary daily energy expenditure. Recent data from Reilly *et al.* show that children aged from 3 to 5 years had lower total energy expenditure than the UK estimated average requirement for energy expenditure.⁴¹ In Spain, data from the enKid study showed that 11% of individuals from 6 to 9 years were obese.¹⁶ The data of sports participation and exercise habits in the Spanish population shown in this study may permit to suppose a low energy expenditure in the population as well. Should this habits not be modified, the burden of overweight and obesity will probably increase even in the adulthood. As participation in sports during childhood and adolescence is associated with a higher level of physical activity during adulthood,^{42, 43} certain initiatives should be taken to promote such extracurricular practice.

Other variables investigated were the size of the town and the geographical area. Great differences in the physical activity patterns are notable according to different geographical regions in Spain. Subjects living in southern Spain and in the Canary Islands showed the lowest levels of activity. This may explain in part the differences in the obesity and overweight prevalence described for the distinct regions of Spain.¹⁶

It is necessary to promote and educate the population to adopt an active lifestyle early in childhood and

to facilitate access to sports facilities, playground areas and parks for all social classes. Adequately targeted measures such as curricular and extracurricular programmes to improve physical activity in schoolchildren and promoting small doses of physical activity during the day may be a good choice to fight against sedentary habits and obesity in Spain. The enKid study was finished in 2000, previous to the development of the NAOS strategy, a campaign endeavoured by the Spanish Ministry of Health⁴⁴ to combat poor nutritional habits and overweight and obesity with the participation of multiple stakeholders, from the food industry to the schools and scientific organizations. A posteriori evaluation in the coming years may help to evaluate the impact that such campaigns have had on the Spanish population, on their physical activity habits and food patterns.

Conclusions

This is the first study that shows data concerning physical activity of a representative sample of the Spanish children and adolescent population.

Spanish children and adolescents show low levels of physical activity and also high levels of inactivity, spending much time in sedentary activities.

Promotion of physical activity should focus on certain socioeconomic levels and particularly on the female population to revert the low levels of physical activity.

References

- Hill JO, Wyatt HR, Reed GW, Peters JC. Obesity and the environment: where do we go from here?. *Science* 2003; 299: 853-5.
- Armstrong N, Van Mechelen W. Are young people fit and active? In: Biddle S, Sallis J, Cavill N, editors. *Young and active? Young people and health enhancing physical activity: evidence and implications*. London: Health Education Authority, 1998, pp. 69-97.
- Bernstein L, Henderson BE, Hanisch R, Sullivan-Halley J, Ross RK. Physical exercise and reduced risk of breast cancer in young women. *J Natl Cancer Inst* 1994; 86: 1403-8.
- Blair SN, Kampert JB, Kohl HW, Barlow CE, Macera CA, Paffenbarger RS *et al*. Influences of cardiorespiratory fitness and other precursors on cardiovascular disease and all-cause mortality in men and women. *J Am Med Assoc* 1996; 276: 205-10.
- Sacco RL, Gan R, Boden-Albala B, Lin IF, Kargman DE, Hauser WA, *et al*. Leisure-time physical activity and ischemic stroke risk: the Northern Manhattan Study. *Stroke* 1998; 29: 380-7.
- Slattery ML, Edwards SL, Ma K, Friedman GD, Potter JD. Physical activity and colon cancer: a public health perspective. *Ann Epidemiol* 1997; 7: 137-45.
- Thompson PD, Buchner D, Pina IL, Balady GJ, Williams MA, Marcus BH *et al*. 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; 107: 3109-16.
- Andersen LB, Harro M, Sardinha LB, Froberg K, Ekelund U, Anderssen SA. Physical activity and clustered cardiovascular risk in children: a cross-sectional study (The European youth heart study). *Lancet* 2006; 368: 299-304.
- Boreham C, Twisk J, Neville C, Savage M, Murray L, Gallagher A. Associations between physical activity patterns during adolescence and cardiovascular risk factors in young adulthood: The Northern Ireland Young Hearts Project. *Int J Sports Med* 2002; 23 Suppl 1: S22-6.
- Hasselström H, Hansen SE, Froberg K, Andersen LB. Physical fitness and physical activity during adolescence as a predictor of cardiovascular disease risk factors in the Danish Youth and Sports Study. An eight-year follow-up. *Int J Sports Med* 2002; 23 Suppl 1: S27-31.
- Janz KF, Dawson JD, Mahoney LF. Do changes in children's physical fitness and activity influence their cardiovascular health during adolescence? The Muscatine study. *Int J Sports Med* 2002; 23 Suppl 1: S15-21.
- Lefevre J, Philippaerts R, Delvaux K, Thomis M, Claessens AL, Lysens R *et al*. Relationship between cardiovascular risk factors at adult age, and physical activity during youth and adulthood. *Int J Sports Med* 2002; 23 Suppl 1: S32-8.
- Nicklas TA, von Duvillard SP, Berenson GS. Tracking of serum lipids and lipoproteins from childhood to dyslipemia in adults: The Bogalusa Heart Study. *Int J Sports Med* 2002; 23 Suppl 1: S39-43.
- Bautista-Castaño L, Sangil-Monroy M, Serra-Majem LI, en nombre del Comité de Nutrición y Obesidad Infantil de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria. Conocimientos y lagunas sobre la implicación de la nutrición y la actividad física en el desarrollo de la obesidad infantil y juvenil. *Med Clin (Barc)* 2004; 123(20): 782-93.
- Strong WM, Malina RM, Blimkie CJR, Daniels SR, Dishman RK, Gutin B *et al*. Evidence based physical activity for school-age youth. *J Pediatr* 2005; 146: 732-7.
- Serra Majem L, Ribas Barba L, Aranceta Bartrina J, Perez Rodrigo C, Saavedra Santana P, Pena Quintana L. Childhood and adolescent obesity in Spain. Results of the enKid study (1998-2000). *Med Clin (Barc)* 2003; 121: 725-32.
- Capdevila F, Llop D, Guillen N, Luque V, Perez S, Selles V *et al*. Food intake, dietary habits and nutritional status of the population of Reus (X): Evolution of the diet and the contribution of macronutrients to energy intake (1983-1999) by age and sex. *Med Clin (Barc)* 2000; 115: 7-14.
- Caspersen CJ, Pereira MA, Curran KM. Changes in physical activity patterns in the United States, by sex and cross-sectional age. *Med Sci Sports Exerc* 2000; 32:1601-9.
- Martínez-González MA, Varo JJ, Santos JL, De Irala J, Gibney M, Kearney J *et al*. Prevalence of physical activity during leisure time in the European Union. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33:1142-6.
- WHO. Health behaviour in school-aged children: a WHO cross-sectional study (HBSC) international report. World Health Organization Regional Office for Europe, 2000.
- Armstrong N. Keynote speech: Children, physical activity and health. In: Ring FJ, editor. *Children in Sport*. Avon: Centre for continuing education, University of Bath, 1995: 86-102.
- Kimm SYS, Glynn NW, Kriska AM, Barton BA, Kronsberg SS, Daniels SR *et al*. Decline in physical activity in black girls and white girls during adolescence. *N Engl J Med* 2002; 347: 709-15.
- Lasheras L, Aznar S, Merino B, Gil-López E. Factors associated with physical activity among Spanish youth through the National Health Survey. *Prev Med* 2001; 32:455-64.
- Janssen I, Katzmarzyk PT, Boyce WC, Vereecken C, Mulvihill C, Roberts C *et al*. Comparison of overweight and obesity prevalence in school-aged youth from 34 countries and their relationships with physical activity and dietary patterns. *Obes Rev* 2005; 6: 123-32.

25. Malina RM. Tracking of physical activity and physical fitness across the lifespan. *Res Q Exerc Sport* 1996; 67(3,Suppl.):S48-57.
26. Serra Majem L, Garcia-Closas R, Ribas L, Perez Rodrigo C, Aranceta J. Food patterns of Spanish schoolchildren and adolescents. The enKid study. *Public Health Nutr* 2001; 4: 1433-8.
27. Álvarez Dardet C, Alonso J, Domingo A, Regidor E. La medición de la clase social en ciencias de la salud. Barcelona: SG-Sociedad Española de Epidemiología, 1995.
28. Countrywide Integrated Noncommunicable Diseases Intervention (CINDI) Programme. Protocol and guidelines. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 1991.
29. Elosua R, Marrugat J, Molina L, Pons S, Pujol E. Validation of the Minnesota Leisure Time Physical Activity Questionnaire in Spanish men. The MARATHOM Investigators. *Am J Epidemiol* 1994; 15;139(12):1197-209.
30. Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, Strath SJ *et al*. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exer* 2000; 32 (suppl 9): S498-516.
31. Livingstone MBE. How active are we? Levels of routine physical activity in children and adults. *Proc Nutr Soc* 2003; 62: 681-701.
32. Shephard RJ. Limits to the measurement of habitual physical activity by questionnaires. *Br J Sports Med* 2003; 37: 197-206.
33. Gregory J, Lowe S. National Diet and Nutrition Survey: Young people aged 4 to 18 years. London: The Stationary Office, 2000.
34. Jago R, Baranowski T. Non-curricular approaches for increasing physical activity in youth: a review. *Prev Med* 2004; 39:157-63.
35. Reilly JJ, McDowell ZC. Physical activity interventions in the prevention and treatment of paediatric obesity: systematic review and critical appraisal. *Proc Nutr Soc* 2003; 62:611-19.
36. Brodersen NH, Steptoe A, Williamson S, Wardle J. Sociodemographic, Developmental, Environmental, and Psychological Correlates of physical activity and sedentary behaviour at age 11 to 12. *Ann Behav Med* 2005; 29 (1); 2-11.
37. Kronenberg J, Pereira MA, Schmitz MK, Arnett DK, Evenson KR, Crapo RO *et al*. Influence of leisure time physical activity and television watching on atherosclerosis risk factors in the NHLBI Family Heart Study. *Atherosclerosis* 2000; 153: 433-43.
38. Roman-Viñas B, Serra-Majem L, Ribas-Barba L, Pérez-Rodrigo C, Aranceta-Bartrina J. Crecimiento y desarrollo: actividad física. Estimación del nivel de actividad física mediante el test corto Kreece Plus. Resultados en la población española. In: Serra-Majem LI, Aranceta J, editors. Crecimiento y desarrollo. Estudio enKid. Kreece Plus. Barcelona: Masson, 2003; 57-98.
39. Platat C, Perrin AE, Oujaa M, Wagner A, Haan MC, Schlienger JL *et al*. Diet and physical activity profiles in French preadolescents *Br J Nutr* 2006; 96 / 501-7.
40. La Torre G, Masala D, De Vito E, Langiano E, Capelli G, Ricciardi W; Physical Activity and Socio-Economic Status collaborative group. Extra-curricular physical activity and socioeconomic status in Italian adolescents. *BMC Public Health*. 2006; 6: 22. Available from <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/6/22>. Accessed 12 January 2007.
41. Reilly JJ, Jackson DM, Montgomery C, Kelly LA, Slater C, Grant S, *et al*. Total energy expenditure and physical activity in young Scottish children: mixed longitudinal study. *Lancet* 2004; 363: 211-2.
42. Tammelin T, Nayha S, Hills HP, Järvelin MR. Adolescent participation in sports and adult physical activity. *Am J Prev Med* 2003; 24 (1): 22-8.
43. Telama R, Yang X, Laakso L, Viikari J. Physical activity in childhood and adolescence as predictor of physical activity in young adulthood. *Am J Prev Med* 1997; 13:317-23.
44. Neira M, de Onis M. The Spanish strategy for nutrition, physical activity and the prevention of obesity. *Br J Nutr* 2006; 96 Suppl 1:S8-11.

CAPÍTOL 4. PUBLICACIÓ 2

Actividad física en la población infantil y juvenil española en el tiempo libre. Estudio Enkid (1998-2000).

Blanca Roman, Lluís Serra-Majem, Lourdes Ribas, Carmen Pérez-Rodrigo, Javier Aranceta

Apunts. Medicina de l'esport 2006; 151: 86-94

Resum

Introducció

La recomanació de la pràctica habitual d'activitat física s'ha convertit en un objectiu més dels plans de salut pública, degut a la seva relació amb la prevenció de nombroses malalties cròniques. La infància i l'adolescència són moments fonamentals per l'adquisició d'uns hàbits de pràctica regular d'activitat física que es perpetuïn en l'edat adulta.

Objectiu

L'objectiu d'aquest estudi és realitzar una anàlisi detallada de les pràctiques d'activitat física en el temps de lleure en la població espanyola de 2 a 24 anys, així com avaluar els factors socioeconòmics que influeixen en aquestes.

Material i mètodes

Les dades per aquest estudi provenen de l'estudi enKid, estudi epidemiològic observacional de disseny transversal realitzat sobre una mostra representativa de la població espanyola de 2 a 24 anys per analitzar els seus hàbits alimentaris i el seu estat nutricional. La pràctica d'activitat física en el temps de lleure es va analitzar mitjançant les hores al dia de sedentarisme (mirar la televisió i jugar amb l'ordinador), les hores al dia de pràctica d'esports, i els minuts de caminar en el temps de lleure. Es va considerar que la població era activa si practicava esport fora de l'escola, més de dos dies a la setmana.

S'utilitza un qüestionari d'activitat física adaptat dels qüestionaris utilitzats en l'estudi CINDI de la Organització Mundial de la Salut i el qüestionari d'activitat física en el temps de lleure (Minnesota Leisure Time Physical Activity), validat en població espanyola pel grup MARATHOM.

Les variables sociodemogràfiques que es tenen en compte són, nivell socioeconòmic, grau d'estudis assolit per la mare, tamany de la població de residència i regió de residència.

Resultats

La mostra la formen 3185 individus (1474 homes i 1711 dones). La mitja d'hores de mirar la televisió supera l'hora en tots els grups d'edat, però la mitja de fer esport, no supera l'hora. El temps dedicat a caminar és superior als 30 minuts.

El 39% dels nois i el 21% de les noies són actius en el temps de lleure. En el grup d'edat de 18 a 24 anys, el 42% dels nois i el 20% de les noies, són actius. La regions del Sud i Canàries són les més inactives.

El nivell socioeconòmic alt i un alt nivell d'estudis de la mare, s'associa a uns fills més actius.

Discussió

La població infantil i juvenil espanyola passa més hores sent sedentaris, que fent activitat física, en el temps de lleure.

Les dades coincideixen amb estudis europeus que mostren com els nens espanyols estan a la cua d'hàbits d'activitat física respecte als països nòrdics i molt similar a països de la ribera del Mediterrani.

Altres estudis realitzats a Espanya, coincideixen en indicat valors d'activitat física similars als trobats en l'estudi enKid.

Els hàbits d'activitat física de la població espanyola es deterioren a partir dels 10 a 13 anys, moment en què es produeix un descens dels mateixos. Donat que els hàbits d'activitat física es mantenen des de la infància i l'adolescència fins a l'edat adulta, es fonamental potenciar-los i facilitar el seu manteniment en aquestes etapes, per evitar el sedentarisme en l'edat adulta. Així mateix, donat que el nivell socioeconòmic baix i el

menor nivell d'estudis de la mare afecta el grau d'activitat física dels fills, s'hauria de facilitar l'accés a l'esport i l'activitat física a tots els estrats socials.

Actividad física en la población infantil y juvenil española en el tiempo libre. Estudio enKid (1998-2000)

BLANCA ROMAN VIÑAS^a, LLUÍS SERRA MAJEM^{a,b}, LOURDES RIBAS BARBA^a, CARMEN PÉREZ RODRIGO^c
Y JAVIER ARANCETA BARTRINA^c

^aGrup d'Investigació en Nutrició Comunitària. Parc Científic de Barcelona. Universitat de Barcelona. Barcelona.

^bDepartamento de Ciencias Clínicas. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Las Palmas.

^cUnidad de Nutrición Comunitaria. Ayuntamiento de Bilbao. Bilbao.

RESUMEN

Introducción y objetivos: La práctica regular de actividad física se ha convertido en uno de los objetivos principales de los planes de salud pública debido a su relación con la prevención de numerosas enfermedades crónicas. La infancia y la adolescencia son momentos clave para iniciar el hábito del ejercicio físico. El objetivo de este trabajo es realizar un análisis descriptivo de la práctica de actividad física en el tiempo libre y los factores socioeconómicos que influyen en ella en una muestra representativa de la población infantil y juvenil española.

Métodos: Se estudiaron 3.185 individuos de 2 a 24 años a los que se administró un cuestionario sobre actividad física y variables socioeconómicas.

Resultados: Alrededor del 70% de los niños y adolescentes españoles no realizan actividad física regular en su tiempo libre, especialmente las chicas. Con la edad, se produce un aumento de la actividad física hasta los 10-13 años, a partir de entonces disminuye su práctica. El nivel socioeconómico y el nivel de estudios de la madre influyen positivamente en el grado de actividad física de la población.

Conclusiones: El ejercicio físico en el tiempo libre no es un hábito en la mayoría de la población infantil y juvenil española. Las campañas de salud dirigidas a su promoción deben tener en cuenta las variables socioeconómicas que influyen en su práctica y mejorar la disponibilidad de instalaciones deportivas o recreativas de manera que toda la población tenga acceso a ellas.

PALABRAS CLAVE: Actividad física. Ejercicio. Infancia. Adolescencia. Prevalencia.

ABSTRACT

Introduction and objectives: Regular physical activity has become one of the principal objectives of public health policies due to its role in the prevention of numerous chronic diseases. Childhood and adolescence are the critical time to start practising physical activity regularly. The objective of this study is to describe data on leisure time physical activity and the factors associated with it among Spanish children and adolescents.

Methods: The total sample includes 3185 individuals from 2 to 24 years old that complete a questionnaire about physical activity and socio economic data.

Results: About 70% of children and adolescents are inactive during leisure time, especially girls. From the age group of 10 to 13 years old and onwards the percentage of active people diminishes. Social status and mother's educational level are positively associated to the level of physical activity of the population.

Conclusion: Regular physical activity during leisure time is not usual in Spanish children and youth. Public health campaigns to promote its practice should take into account the socio economic variables that influence the activity levels and improve the availability of sports facilities and playground areas to all the population.

KEY WORDS: Physical activity. Exercise. Childhood. Adolescence. Prevalence..

INTRODUCCIÓN

La práctica habitual de actividad física es un factor protector frente a numerosas enfermedades crónicas. Numerosos estudios muestran una relación entre actividad física regular y enfermedad coronaria y cerebrovascular, arteriosclerosis, algunos cánceres, diabetes mellitus, salud ósea y depresión y ansiedad¹⁻⁶. Aunque la clínica de estas enfermedades no se manifiesta hasta la edad adulta, la adopción de un estilo de vida que disminuya los factores de riesgo debería iniciarse en la infancia y la adolescencia.

La inactividad física es evidente en la mayoría de países desarrollados. En Estados Unidos⁷ el 21% de los varones y el 27% de las mujeres adultos se declaran inactivos, en España⁸ el 36% de la población no practica ejercicio de manera habitual. En la población infantil y juvenil europea⁹, el hábito de practicar ejercicio físico es bajo y disminuye al aumentar la edad, especialmente en las chicas^{10,11}. En España, menos del 30% de los niños practica ejercicio en el tiempo libre¹² y sólo el 33% de éstos cumple con las recomendaciones de realizar 60 min de actividad física al menos 5 días a la semana¹³.

Datos recientes¹⁴ en población infantil y juvenil española muestran un alarmante aumento de la prevalencia de obesidad y sobrepeso. Dado que el consumo energético no ha aumentado significativamente en los últimos años¹⁵, es muy probable que la disminución del gasto energético asociado al ejercicio sea responsable del aumento de la obesidad.

El objetivo de este estudio es mostrar los resultados del análisis de la actividad física y el sedentarismo en el tiempo libre en la población española de 2 a 24 años según distintas variables socioeconómicas y geográficas.

MÉTODOS

El estudio enKid es un estudio epidemiológico, observacional, de diseño transversal, realizado en una muestra de base poblacional, diseñado para evaluar los hábitos alimentarios, el estado nutricional y los hábitos de vida de la población infantil y juvenil española. La metodología de dicho estudio enKid ya se ha descrito con anterioridad¹⁶.

La población objeto de estudio fueron todos los habitantes residentes en España de 2 a 24 años de edad, y la población muestral todos los habitantes residentes y censados en España (excepto Ceuta y Melilla) de 2 a 24 años de edad. El tamaño de la muestra teórica se fijó en 5.500 individuos, y se estimó que una participación del 70% dejara una muestra de 3.850 individuos.

Las zonas geográficas definidas fueron: Centro (Comunidad de Madrid, Castilla y León, Castilla-La Mancha, Extremadura); Noreste (Cataluña, Aragón, Baleares); Norte (Galicia, Asturias, Cantabria, País Vasco, Navarra, La Rioja); Sur (Andalucía); Levante (Valencia, Murcia) y Canarias (Comunidad Canaria).

CUESTIONARIOS

A todos los individuos de la muestra se les administraron 2 cuestionarios dietéticos y un cuestionario general acerca de las características socioeconómicas, demográficas y de estilos de vida. Las variables socioeconómicas analizadas incluyeron, el nivel socioeconómico (bajo, medio, alto), el nivel de estudios de la madre (bajo, medio, alto) y el tamaño de la población de residencia (< 10.000, 10.000 a 50.000, 50.000 a 350.000 y > 350.000 habitantes). Las preguntas acerca de los hábitos de vida incluían horas de sueño, práctica habitual de actividades extraescolares (deportivas y no deportivas) y horas dedicadas a estudiar, jugar (juegos activos y de ordenador o sedentarios), leer, escuchar música o hacer deporte. Las preguntas de actividad física se adaptaron del cuestionario de actividad física procedente del programa CINDI¹⁷ de la Organización Mundial de la Salud y del cuestionario del grupo MARATHON¹⁸ acerca de la actividad física en el tiempo libre. Incluyen la práctica de deportes (tipo y frecuencia) en el horario extraescolar (meses al año, días a la semana o al mes y horas al día), horas de caminar al día, pisos subidos al cabo del día y práctica habitual de deportes de competición. Para el análisis de la actividad física en el tiempo libre, se analizó las horas al día mirando la televisión y jugando al ordenador, y las horas al día de práctica de deporte y los minutos de caminar en el tiempo libre. Se clasificó a los individuos en activos si realizaban deporte en el tiempo libre más de 2 días a la semana.

El trabajo de campo del estudio enKid se inició en mayo de 1998 y finalizó en abril de 2000.

Los cuestionarios se administraron en el domicilio del entrevistado por dietistas que habían sido previamente formados. En el caso de las encuestas realizadas a niños de 2 a 5 años de edad, la madre o responsable del niño contestaba a las preguntas, los niños de 6 a 12 años contestaban ellos mismos con la ayuda del responsable y a partir de los 13 años contestaban solos.

Análisis de datos

Los datos se analizaron mediante el paquete estadístico SPSS para Windows versión 10.0.

Tabla I

Horas/día fuera de la escuela dedicadas a ver la televisión y a juegos de ordenador y/o consola según distintas variables. Estudio enKid (1998-2000)

	Horas/día dedicadas a ver televisión						Horas/día dedicadas a juegos de ordenador y/o consola					
	Media	P5	P25	P50	P75	P95	Media	P5	P25	P50	P75	P95
Edad en años												
2-5	0,91	0,00	0,50	1,00	1,00	2,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50
6-9	1,42	0,25	1,00	1,00	2,00	3,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,50	1,50
10-13	1,53	0,25	1,00	1,00	2,00	3,00	0,45	0,00	0,00	0,00	0,50	2,00
14-17	1,84	0,50	1,00	1,50	2,50	4,00	0,37	0,00	0,00	0,00	0,50	2,00
18-24	1,75	0,00	1,00	2,00	2,00	4,00	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
Total de grupo	1,57	0,00	1,00	1,00	2,00	4,00	0,27	0,00	0,00	0,00	0,25	1,50
Nivel socioeconómico												
Alto	1,33	0,00	0,50	1,00	2,00	3,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,50	1,75
Medio	1,55	0,00	1,00	1,00	2,00	4,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,50	2,00
Bajo	1,69	0,00	1,00	1,50	2,00	4,00	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
Estudios madre												
Bajos	1,76	0,00	1,00	2,00	2,50	4,00	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50
Medios	1,62	0,00	1,00	1,50	2,00	4,00	0,26	0,00	0,00	0,00	0,25	1,50
Altos	1,31	0,00	0,50	1,00	2,00	3,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,50	1,75
Tamaño de población (habitantes)												
< 10.000	1,49	0,00	1,00	1,00	2,00	3,25	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
10.000-50.000	1,63	0,00	1,00	1,00	2,00	4,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,11	1,50
50.000-350.000	1,68	0,00	1,00	0,50	2,00	4,00	0,29	0,00	0,00	0,00	0,33	1,75
> 350.000	1,48	0,00	0,50	1,00	2,00	4,00	0,32	0,00	0,00	0,00	0,50	2,00
Regiones												
Centro	1,68	0,00	1,00	1,50	2,00	4,00	0,26	0,00	0,00	0,00	0,25	1,50
Noreste	1,46	0,25	1,00	1,00	2,00	3,50	0,35	0,00	0,00	0,00	0,50	2,00
Norte	1,35	0,00	0,50	1,00	2,00	3,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
Sur y Canarias	1,68	0,00	1,00	1,50	2,00	4,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,25	2,00
Levante	1,63	0,00	0,50	1,00	2,00	4,00	0,26	0,00	0,00	0,00	0,25	1,33

(W) Valor estadístico Wilcoxon. p = probabilidad de rechazo.

^aRechazo de la hipótesis nula al nivel de significancia p del 5%, que es el propuesto para la investigación.

^bSe rechaza la hipótesis nula con niveles de significancia p superiores al 5% pero menores del 10%.

^cNo hay evidencia muestral para rechazar la hipótesis nula.

En las preguntas 1, 2 y 3 el niño escoge la actividad física en la cual se sienta más afectado, de la lista que proporciona el cuestionario.

RESULTADOS

El análisis de la actividad física del estudio enKid incluyó una muestra de 3.185 individuos (1.474 varones y 1.711 mujeres).

En las tablas I a III se presenta un resumen del tiempo medio dedicado a ver la televisión, a juegos de ordenador o de

consola, a practicar deporte y a caminar, fuera del horario escolar, según diferentes variables socioeconómicas. Casi todos los grupos de edad están más de 1 h al día mirando la televisión, y el número de horas está en relación inversa al nivel socioeconómico y al nivel de estudios de la madre ($p < 0,001$). El

Tabla II Horas/día fuera de la escuela dedicadas a hacer deporte según distintas variables. Estudio enKid (1998-2000)

	Media	P5	P25	P50	P75	P95
Horas/día dedicadas a ver televisiónHoras/día dedicadas a juegos de ordenador y/o consola						
Edad en años*						
2-5	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
6-9	0,45	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00
10-13	0,73	0,00	0,00	0,50	1,00	2,00
14-17	0,71	0,00	0,00	0,00	1,00	2,50
18-24	0,51	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00
Total de grupo	0,52	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00
Nivel socioeconómico*						
Alto	0,53	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00
Medio	0,55	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00
Bajo	0,48	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00
Estudios madre*						
Bajos	0,48	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00
Medios	0,51	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00
Altos	0,53	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00
Tamaño de población (habitantes)*						
< 10.000	0,54	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00
10.000-50.000	0,58	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00
50.000-350.000	0,44	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00
> 350.000	0,52	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00
Regiones						
Centro	0,51	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00
Noreste	0,54	0,00	0,00	0,08	1,00	2,00
Norte	0,54	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00
Sur y Canarias	0,47	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00
Levante	0,56	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00

*p < 0,001.

número de horas que se practica deporte fuera de la escuela aumenta hasta el grupo de edad de 10 a 13 años para después disminuir, sin superar en ningún caso la hora diaria de ejercicio. El tiempo dedicado a caminar supera los 30 min en todos los grupos de edad y según las distintas variables socioeconómicas. Cuanto menores son el nivel socioeconómico y el nivel de estudios de la madre, más tiempo se camina ($p < 0,001$).

En la **tabla IV** se muestra la distribución de la muestra en función de los días de práctica de actividad física extraescolar

por sexos según grupos de edad y las diversas variables socioeconómicas. El 39% de los chicos y el 21% de las chicas practican actividad física 2 o más días a la semana. El 47% de la muestra no practica ejercicio en el tiempo libre y el 23% lo practica menos de 2 veces a la semana. Si nos referimos a las chicas, estos porcentajes aumentan al 58 y al 22%, respectivamente. La proporción de niños físicamente activos disminuye a partir del grupo de edad de 10 a 13 años (en este grupo de edad, más del 50% de los chicos y el 29% de las chicas practi-

Tabla III Minutos/día empleados en caminar durante el curso escolar según distintas variables. Estudio enKid (1998-2000)

	Horas/día dedicadas a ver televisión		Horas/día dedicadas a juegos de ordenador y/o consola			
	Media	P5	P25	P50	P75	P95
Edad en años*						
2-5	59,73	0	20	30	60	180
6-9	48,15	10	30	30	60	120
10-13	52,33	10	30	40	60	120
14-17	60,59	10	30	60	70	120
18-24	70,09	1	30	60	90	180
Total de grupo	61,19	5	30	45	60	160
Nivel socioeconómico*						
Alto	54,09	5	30	30	60	120
Medio	62,12	5	30	45	60	180
Bajo	64,09	6	30	50	70	180
Estudios madre*						
Bajos	68,54	5	30	60	90	180
Medios	60,77	10	30	45	60	160
Altos	54,74	1	30	40	60	120
Tamaño de población (habitantes)*						
< 10.000	67,63	0	30	50	72	180
10.000-50.000	59,47	5	20	30	80	150
50.000-350.000	60,86	10	30	50	60	130
> 350.000	57,97	2	30	45	60	150
Regiones						
Centro	79,37	10	30	60	120	180
Noreste	62,90	15	30	60	60	150
Norte	49,60	1	30	40	60	120
Sur y Canarias	42,06	0	20	30	60	120
Levante	74,42	0	30	60	90	180

*p < 0,001.

ca ejercicio regularmente; el porcentaje disminuye al 42 y al 20% de chicos y chicas del grupo de edad de 18 a 24 años) (p < 0,001).

Por regiones geográficas, la del Noreste de España es la más activa (el 34% de la población practica ejercicio 2 o más veces por semana). Las regiones de el Sur-Canarias y Levante son las más inactivas, el 55 y el 51%, respectivamente, de la población no practica ninguna actividad física.

Los habitantes de ciudades pequeñas o pueblos practican menos ejercicio (el 50% no practica ningún ejercicio) que los de las grandes ciudades (39%).

El nivel socioeconómico también influye en el comportamiento de la población respecto al ejercicio, especialmente en las chicas. El 40 y el 29% de los chicos y de las chicas de nivel socioeconómico alto hacen ejercicio más de 2 veces a la semana, este porcentaje disminuye al 37% de los varones y al 16%

Tabla IV

Distribución de la población española de 2 a 24 años según los días de la semana de práctica de deporte en el tiempo libre por sexos y en función de diferentes variables. Estudio enKid (1998-2000)

	Horas/día dedicadas a ver televisiónHoras/día dedicadas a juegos de ordenador y/o consola					
	Varones			Mujeres		
	Días semana que practica deporte			Días semana que practica deporte		
	No practica (%)	Menos de 2 días/ semana (%)	2 o más días/ semana (%)	No practica (%)	Menos de 2 días/ semana (%)	2 o más días/ semana (%)
Edad en años						
2-5	81,6	13,7	4,6	84,2	10,5	5,3
6-9	33,0	34,7	32,2	50,2	32,3	17,5
10-13	19,8	28,2	51,9	43,0	28,4	28,6
14-17	27,3	21,6	51,1	54,2	18,6	27,2
18-24	33,3	24,2	42,4	58,3	21,4	20,3
Total	36,6	24,4	39,0	57,5	22,0	20,05
	p < 0,001			p < 0,001		
Nivel socioeconómico						
Alto	34,2	25,6	40,2	46,7	24,7	28,6
Medio	33,0	25,8	41,2	57,2	22,1	20,8
Bajo	40,5	22,4	37,1	63,3	20,8	15,9
	p > 0,1			p < 0,001		
Estudios de la madre						
Altos	32,9	25,5	41,6	47,0	27,1	25,8
Medios	35,8	27,6	36,6	59,9	20,2	19,9
Bajos	42,7	17,6	39,7	63,4	19,5	17,2
	p < 0,05			p < 0,001		
Tamaño de la población (habitantes)						
< 10.000	41,1	20,8	38,1	60,0	20,0	20,1
10.000-50.000	38,6	21,6	39,8	67,7	18,7	13,7
50.000-350.000	34,6	27,1	38,3	55,1	21,7	23,2
> 350.000	32,5	27,6	39,9	46,3	27,8	25,9
	p > 0,1			p < 0,001		
Regiones						
Centro	37,9	22,3	39,8	57,3	24,6	18,1
Noreste	27,4	26,8	45,8	48,0	24,6	27,4
Norte	32,4	31,2	36,4	49,8	27,5	22,7
Sur y Canarias	44,7	17,9	37,4	65,2	15,5	19,3
Levante	36,7	28,7	34,5	66,4	18,7	14,9
	p < 0,001			p < 0,001		

*p < 0,001.

y las chicas de nivel bajo ($p < 0,001$). A mayor nivel de estudios de la madre menos sedentarismo, especialmente entre las chicas (el 26% de las chicas de madres de nivel de estudios alto y el 17% de las chicas de madres de nivel bajo hacen más de 2 días de ejercicio) ($p < 0,05$).

El fútbol es el deporte más practicado entre los chicos, con un 36% de practicantes, y la natación entre las chicas, con un 11%.

DISCUSIÓN

En este estudio se muestran datos acerca de la práctica de actividad física en una muestra representativa de la población española de 2 a 24 años, usando cuestionarios de actividad física que, exceptuando los niños de corta edad, responde el propio encuestado. Aunque los cuestionarios de actividad física suelen sobrevalorar el ejercicio realizado, cuando se comparan con otros métodos de medición más objetivos como son los podómetros, acelerómetros, etc., son muy útiles para evaluar amplias muestras en estudios epidemiológicos¹⁹.

Se aprecia que los niños y adolescentes españoles pasan más tiempo mirando la televisión que haciendo deporte, hecho preocupante dada la relación entre este hábito tan sedentario y el consumo energético²⁰. Dado que el nivel socioeconómico y el nivel de estudios de la madre parecen influir en el número de horas que se mira la televisión, las campañas de promoción del ejercicio deberían actuar teniendo en cuenta estas influencias.

Aún teniendo en cuenta las recomendaciones²¹ acerca de la actividad física en niños, en la que se aconseja al menos 1 h de actividad física moderada casi todos los días de la semana, en este estudio se consideró que la población era activa cuando practicaba ejercicio en el tiempo libre más de 2 días a la semana. Aun así, los resultados muestran que un alto porcentaje de la población (70%) es inactivo. Estos datos coinciden con estudios similares realizados en población española, pero sorprenden al compararlos con otros que estudian la prevalencia de ejercicio físico en Europa, puesto que España se halla en los últimos lugares respecto a otros países. Un estudio acerca de la tendencia de los hábitos de salud en jóvenes europeos²² muestra que España, a pesar de mejorar en los últimos años, presenta los peores valores en cuanto a práctica de ejercicio físico, con porcentajes de actividad (el 77% de los chicos y 53% de las chicas españoles de 17 a 30 años son considerados activos) muy alejados de los países nórdicos (en Bélgica el 87 y el 74% de los chicos y chicas son activos) y similar a países del área mediterránea como Grecia o Portugal. Otro estudio europeo⁹, en el que se preguntaba a individuos de 11 a 15 años cuántos días a

la semana hacían ejercicio vigoroso, muestra que el 90% de los chicos de 15 años de Irlanda del Norte o el 69% de los chicos de Dinamarca practican actividad física vigorosa 2 o más días a la semana. En los resultados analizados en este estudio, tan sólo el 52% de los chicos españoles de 14 a 17 años hacía ejercicio con esta frecuencia. Respecto a las chicas la situación es similar, en el grupo de edad de 13 años, el 83% de las chicas de Irlanda del Norte, el 62% de las portuguesas o el 41% de las lituanas hacía ejercicio más de 2 días a la semana, en España este porcentaje es del 29%. A pesar de las diferencias evidentes, el análisis de estas pautas deportivas debe acompañarse de una evaluación de las diferencias en el horario escolar, acceso a instalaciones deportivas, hábitos laborales de los padres y otros factores entre los distintos países de Europa que influyen también en estos resultados.

Estudios previos realizados en España coinciden con los resultados mostrados. Lasheras et al¹² observan que menos del 30% de los niños españoles de 6 a 15 años pueden considerarse activos en su tiempo libre. De manera similar, estudios realizados en distintas comunidades españolas muestran datos semejantes. En la comunidad de Madrid²³, un estudio longitudinal acerca de la actividad física muestra que, aunque la situación ha mejorado en los últimos años, sólo el 44% de los niños y adolescentes practican ejercicio físico. En Aragón²⁴, la población juvenil dedica más tiempo a ver la televisión que a practicar ejercicio, y más del 70% de las chicas y más del 50% de los chicos no hacen ningún tipo de ejercicio. Un estudio en escolares de Córdoba²⁵ muestra valores de actividad física superiores al de este análisis, con un 79% de la población que realiza actividad física fuera del colegio varias veces o todos los días de la semana. Asimismo, datos acerca de la condición física en niños españoles muestra que algunos aspectos de ésta, como la capacidad aeróbica o la fuerza, son muy bajos respecto a población europea²⁶.

Probablemente, los datos no serían tan alarmantes si además del ejercicio físico realizado durante la semana se añadiera el tiempo que se camina cada día, ya que casi toda la muestra declara caminar más de 30 min al día. Sin embargo, el cuestionario utilizado no especifica la velocidad de la marcha, y el caminar se considera una actividad física moderada siempre que la intensidad de la marcha sea superior al paseo²⁷. Quizás en estudios posteriores sería interesante valorar más específicamente este parámetro dada su importancia, según ha declarado gran parte de la población estudiada.

La evolución de la actividad física con la edad muestra una progresión positiva hasta el grupo de edad de 10 a 13 años, a partir de entonces se produce un declive claro en ambos sexos,

hecho que ya se ha puesto de manifiesto en otros estudios en España e internacionales^{12,28-30}. Como citan algunos estudios, la práctica de ejercicio físico de manera habitual durante la infancia puede prevenir el sedentarismo en la edad adulta³¹; por ello, es necesario promover unos hábitos de actividad física ya en la infancia que se mantengan durante la adolescencia y la edad adulta como estrategia básica de promoción de la salud. Parece más fácil realizar campañas de mantenimiento y potenciación de la actividad física en las edades en que se produce su abandono que luchar contra el sedentarismo una vez éste es un hecho en la edad adulta³².

Otras variables demográficas analizadas también influyen en los hábitos de ejercicio físico de los niños españoles. El nivel socioeconómico de los niños, tal y como se ha demostrado anteriormente^{11,12}, influye en el nivel de actividad física. En este estudio se muestra que los niños de familias con mayores recursos y cuyas madres tienen más estudios son también los más activos. El acceso a las instalaciones deportivas o la promoción del ejercicio debe estar disponible para todos los estratos sociales.

La presencia de parques o zonas de recreo en los barrios más deprimidos debe ayudar a equilibrar esta tendencia y evitar que el sedentarismo se asocie también al estrato social.

Aunque en este estudio y en otros¹², se observa que en las poblaciones más pequeñas los niños practican menos ejercicio, ello no debe llevarnos a conclusiones erróneas. En los pueblos y pequeños municipios los niños tienen más facilidades para practicar deportes no organizados y jugar en la calle. Si se observan los hábitos de vida de los niños según el tamaño de la población, los que viven en poblaciones más pequeñas pasan menos horas al día en actividades sedentarias. Probablemente dediquen más tiempo a correr, jugar, ir en bicicleta o hacer ejercicio no reglado sin la necesaria supervisión de los padres o tutores.

CONCLUSIONES

Estos resultados ponen de relieve la magnitud del sedentarismo en la población infantil y juvenil española y enfatizan la necesidad de desarrollar programas interdisciplinarios de promoción de la actividad física.

Bibliografía

- Sacco RL, Gan R, Boden-Albala B, Lin IF, Kargman DE, Shea S, et al. Leisure-time physical activity and ischemic stroke risk: the Northern Manhattan Study. *Stroke*. 1998;29:380-7.
- Thompson PD, Buchner D, Pina I, Balady GJ, Williams MA, Marcus BH, et al. 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;107:3109-16.
- Bernstein L, Henderson BE, Hanisch R, Sullivan-Halley J, Ross RK. Physical exercise and reduced risk of breast cancer in young women. *J Natl Cancer Inst*. 1994;86:1403-8.
- Blair SN, Kampert JB, Kohl HW, Barlow CE, Macera CA, Paffenbarger RS, et al. Influences on cardiorespiratory fitness and other precursors on cardiovascular disease and all-cause mortality in men and women. *J Am Med Assoc*. 1996;276:205-10.
- Slattery ML, Edwards SL, Ma K, Friedman GD, Potter JD. Physical activity and colon cancer: a public health perspective. *Ann Epidemiol*. 1997;7:137-45.
- Chilibeck PD, Sale DG, Webber CE. Exercise and bone mineral density. *Sports Med*. 1995;19:103-22.
- Caspersen CJ, Pereira MA, Curran KM. Changes in physical activity patterns in the United States, by sex and cross-sectional age. *Med Sci Sports Exerc*. 2000;32:1601-9.
- Martínez-González MA, Varo JJ, Santos JL, De Irala J, Gibney M, Kearney J, et al. Prevalence of physical activity during leisure time in the European Union. *Med Sci Sports Exerc*. 2001;33:1142-6.
- WHO. Health behaviour in school-aged children: a WHO cross-sectional study (HBSC) international report. World Health Organization Regional Office for Europe; 2000.
- Armstrong N. Keynote speech: Children, physical activity and health. En: Ring FJ, editor. *Children in Sport*, Centre for continuing education. Bath: University of Bath; 1995 p. 86-102.
- Kimm SYS, Glynn NW, Kriska AM, Barton BA, Kronsberg SS, Daniels SR, et al. Decline in physical activity in black girls and white girls during adolescence. *N Engl J Med*. 2002;347:709-15.
- Lasheras L, Aznar S, Merino B, Gil López E. Factors associated with physical activity among Spanish youth through the National Health Survey. *Prev Med*. 2001;32:455-64.
- Janssen I, Katzmarzyk PT, Boyce WF, Vereecken C, Mulvihill C, Roberts C, et al. Comparison of overweight and obesity prevalence in school-aged youth from 34 countries and their relationships with physical activity and dietary patterns. *Obes Rev*. 2005;6:123-32.

14. Serra Majem L, Ribas Barba L, Aranceta Bartrina J, Pérez Rodrigo C, Saavedra Santana P, Pena Quintana L. Childhood and adolescent obesity in Spain. Results of the enKid study (1998-2000). *Med Clin (Barc)*. 2003;121:725-32.
15. Capdevila F, Llop D, Guillén N, Luque V, Pérez S, Sellés V, et al. Consumo, hábitos alimentarios y estado nutricional de la población de Reus. X: Evolución de la ingestión alimentaria y de la contribución de los macronutrientes al aporte energético (1983-1999), según edad y sexo. *Med Clin (Barc)*. 2000;115:7-14.
16. Serra Majem L, García-Closas R, Ribas L, Pérez Rodrigo C, Aranceta J. Food patterns of Spanish schoolchildren and adolescents. The enKid study. *Public Health Nutr*. 2001;4:1433-8.
17. Countrywide Integrated Noncommunicable Diseases Intervention (CINDI) Programme. Protocol and Guidelines. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 1991.
18. Elosua R, Marrugat J, Molina L, Pons S, Pujol E. Validation of the Minnesota Leisure Time Physical Activity Questionnaire among Spanish men. The MARATHON investigators. *Am J Epidemiol*. 1994;139:1197-209.
19. Riddoch CJ, Boreman CA. The health-related physical activity of children. *Sports Med*. 1995;19:86-102.
20. Robinson TN, Killen JD. Ethnic and gender differences in the relationships between television viewing and obesity, physical activity, and dietary fat intake. *J Health Educ*. 1995;26 2 Suppl:S91-8.
21. Strong WM, Malina RM, Blimkie CJR, Daniels SR, Dishman RK, Gutin B, et al. Evidence based physical activity for school-age youth. *J Pediatr*. 2005;146:732-7.
22. Steptoe A, Wardle J, Cui W, Bellisle F, Zotti AM, Baranyai R, et al. Trends in smoking, diet, physical exercise, and attitudes toward health in European University students from 13 countries, 1990-2000. *Prev Med*. 2002;35:97-104.
23. Sánchez Bayle M, Aranguren Jiménez A, Cabello Gómez P, Huertas Sevillano C. Estudio longitudinal de la práctica de ejercicio físico en niños. Influencia de la edad, el género y el nivel socioeconómico. *Ann Esp Pediatr*. 1998;48:25-7.
24. Mur de Frenne L, Fleta Zaragoza J, Garagorri Otero JM, Moreno Aznar M. Actividad física y ocio en jóvenes. I: Influencia del nivel socioeconómico. *An Esp Pediatr*. 1997;46:119-25.
25. Perula de Torres LA, Lluch C, Ruiz Moral R, Espejo Espejo J, Tapia G, Mengual Luque P. Prevalencia de actividad física y su relación con variables sociodemográficas y ciertos estilos de vida en escolares cordobeses. *Rev Esp de Salud Pública*. 1998;72:233-44.
26. Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Moreno LA, González-Gross M, Wärnberg J, et al. Bajo nivel de forma física en los adolescentes españoles. Importancia para la salud cardiovascular futura (Estudio AVENA). *Rev Esp Cardiol*. 2005;58:898-909.
27. Ainsworth B, Haskell W, Whitt M, Irwin M, Swartz A, Strath S, et al. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc*. 2000;32:S498-516.
28. Epstein L, Paluch RA, Kalakanis LE, Goldfield GS, Cerny FJ, Roemmich JN. How much activity do youth get? A quantitative review of heart-rate measured activity. *Pediatrics*. 2001;108(3). Disponible en: <http://www.pediatrics.org/cgi/content/full/108/3/e44>
29. Van Mechelen W, Twisk J, Post B, Snel J, Kemper H. Physical activity of young people: the Amsterdam longitudinal growth and health study. *Med Sci Sports Exerc* 2000;32:1610-1616.
30. Armstrong N, Van Mechelen W. Are young people fit and active? En: Biddle S, Sallis J, Cavill N, editors. *Young and active? Young people and health enhancing physical activity: evidence and implications*. London: Health Education Authority; 1998. p. 69-97.
31. Telama R, Yang X, Viikari J, Välimäki I, Wanne O, Raitakari O. Physical activity from childhood to adulthood: a 21 year tracking study. *Am J Prev Med*. 2005;28:267-73.
32. Malina RM. Physical activity and fitness: pathways from childhood to adulthood. *Am J Hum Biol*. 2001;13:162-72.

CAPÍTOL 5. PUBLICACIÓ 3

Estimación del nivel de actividad física mediante el Test Corto *Krece Plus*. Resultados en la población española.

Blanca Román Viñas, Lluís Serra Majem, Lourdes Ribas Barba, Carmen Pérez Rodrigo y Javier Aranceta Bartrina.

Crecimiento y desarrollo. Estudio enKid. Krece Plus. Volumen 4

Resum

Introducció

La necessitat de disposar d'una eina d'avaluació del nivell d'activitat física de la població

Objectiu

Avaluar la idoneïtat de la utilització del test curt *Krece Plus*, per la seva aplicació en la valoració del nivell d'activitat física de la població espanyola de 4 a 14 anys.

Mètodes

Les dades per aquest estudi provenen de l'estudi enKid, estudi epidemiològic observacional de disseny transversal, realitzat sobre una mostra representativa de la població espanyola de 2 a 24 anys, per analitzar els seus hàbits alimentaris i el seu estat nutricional. S'utilitza una submostra dels individus de 4 a 14 anys, per l'avaluació del test *Krece Plus*.

S'utilitza un qüestionari d'activitat física adaptat dels qüestionaris utilitzats en l'estudi CINDI de la Organització Mundial de la Salut, i el qüestionari d'activitat física en el temps de lleure (Minnesota Leisure Time Physical Activity), validat en població espanyola pel grup MARATHOM.

El test curt d'activitat física *Krece Plus*, consta de dues preguntes que es refereixen al nombre d'hores al dia dedicades a veure la televisió i jugar a l'ordinador, o consola, i les hores setmanals de pràctica d'activitat esportiva extraescolar. Cada pregunta té sis possibles respostes que puntuen de 0 a 5 (veure annex 2.). El valor màxim del test és 10 i el mínim 0. La puntuació classifica als individus en tres categories: *bo* (valor test 9-10 per nois, 8-10 per noies), *regular* (valor del test 6-8 per nois, 5-7 per noies), i *dolent*

(valor del test menor o igual a 5 en nois, i menor o igual a 4 en noies). S'aplica als nens i nenes entre 4 i 14 anys.

Per validar el test s'utilitzen dades procedents dels qüestionaris d'activitat física utilitzats per l'estudi enKid, i es té en compte només l'activitat física en el temps de lleure. Es crea la variable Activitat Física en el Temps de Lleure, que és el sumatori del producte de multiplicar el temps dedicat a cada activitat física, per la intensitat de la mateixa expressada en METs, segons les taules de referència existents d'Ainsworth i col·laboradors. Aquest valor es relaciona amb l'índex de massa corporal i s'obté una variable contínua ponderada ($\text{MET} \cdot \text{min} \cdot \text{IMC}^{-1}$), a la que s'assignen tres punts de tall (bo, regular i dolent), i que es correlaciona amb la puntuació obtinguda en el test *Krece Plus*.

Els resultats del test es presenten també en funció de les diferents variables socioeconòmiques i geogràfiques.

Resultats

L'anàlisi del test *Krece Plus* inclou 1233 nens de 4 a 14 anys (627 nois i 606 noies). El 51% dels nois, i el 53% de les noies, obtenen una mala puntuació. El nivell socioeconòmic, i el nivell d'estudis de la mare, mostren una relació amb la puntuació. A major nivell socioeconòmic, i més estudis de la mare, el percentatge de nens amb bona puntuació del test és superior. A la zona Sud i Canàries, el 65% dels nens tenen una mala puntuació.

La correlació entre la variable creada Activitat Física en el temps de lleure i la puntuació del test és de 0,299, estadísticament significativa. La distribució de la població en funció de la puntuació del test *Krece Plus* i dels punts de tall de la variable creada, indica que el test és més vàlid per puntuacions baixes.

Discussió

La validació d'un test ràpid d'avaluació d'activitat física en els nens permet la seva aplicació en les consultes de pediatria, per un screening ràpid de la situació. Encara que el test presenta una major validesa per detectar els nens més sedentaris, pot ser utilitzat

precisament per detectar els nens més inactius, i que requereixen una intervenció més ràpida i eficaç, per modificar el seu nivell d'activitat física.

És preocupant l'alt percentatge de nens de la mostra amb puntuacions dolentes del test. Els resultats coincideixen amb les dades d'activitat física, analitzades en altres capítols d'aquesta tesi, el nivell socioeconòmic, el nivell d'estudis de la mare s'associa a un percentatge superior de nens amb puntuació alta del test. Per regions geogràfiques, el sud i Canàries tenen el percentatge més alt amb nens amb puntuació baixa del test. Cal destacar però que el percentatge de nenes amb puntuació alta del test és superior al percentatge de nens amb puntuació alta. Aquest fet és atribuïble, probablement al fet que les nenes passen menys hores al dia mirant la televisió, o jugant a l'ordinador que els nois.

5

Crecimiento y desarrollo: actividad física

Estimación del nivel de actividad física mediante el Test Corto *Krece Plus*. Resultados en la población española

Blanca Román Viñas, Lluís Serra Majem, Lourdes Ribas Barba,
Carmen Pérez Rodrigo y Javier Aranceta Bartrina

INTRODUCCIÓN

La práctica habitual de actividad física es un factor protector frente a numerosas enfermedades crónicas. Cada vez más estudios clínicos y epidemiológicos destacan su efecto protector frente al desarrollo de enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus, ciertos cánceres, osteoporosis, etc. Aunque la clínica no se manifiesta hasta la edad adulta, el establecimiento de los factores de riesgo de estas enfermedades se inicia en la infancia y la adolescencia.

La inactividad física es evidente en la mayoría de países desarrollados. En EE.UU., el 21 % de los varones y el 27 % de las mujeres adultos son inactivos¹; en España² este porcentaje alcanza el 36 %. El sedentarismo creciente en la población adulta también se observa en la población infantil y juvenil. El abandono de la actividad física al acabar la enseñanza obligatoria es un hecho generalizado en toda Europa; a la edad de 13 años, los jóvenes ya han adoptado un estilo de vida sedentario, sobre todo las chicas³. En Europa, la situación difiere en función de los distintos países⁴, aunque es en España donde la situación es peor: menos del 30 % de los niños practica actividad física en su tiempo libre, porcentaje aún menor en las chicas⁵. Los resultados del estudio enKid⁶

muestran el aumento alarmante de la prevalencia de obesidad en la población que estudiamos. Del análisis de la evolución del consumo de alimentos en la población, se desprende que el consumo energético no ha aumentado en los últimos años, por tanto la disminución del gasto energético debe tener alguna influencia en el aumento de la obesidad.

En este capítulo hablaremos indistintamente de actividad física y ejercicio físico, aunque son conceptos diferentes. Se entiende por actividad física cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que produce un gasto energético por encima del metabolismo basal. El ejercicio físico es toda actividad física planificada y repetitiva con la finalidad de mejorar o mantener la forma física. La forma física es el conjunto de capacidades físicas que incluyen factores relacionados con las habilidades (agilidad, equilibrio, etc.) y con la salud (endurancia o capacidad aeróbica, fuerza muscular, resistencia muscular y flexibilidad).

Actividad física en la infancia y en la edad adulta

La promoción de la práctica de actividad física en la infancia y la adolescencia pretende no sólo actuar en el mejor desarrollo y cre-

cimiento del niño, sino también que estos hábitos se mantengan en la edad adulta, dada la relación aparente entre salud y actividad física. Si bien cabría suponer que existe una relación entre la práctica de actividad física en edades tempranas y en la edad adulta, la evidencia científica no apoya esta teoría. Los estudios que analizan la estabilidad de la práctica de ejercicio a lo largo de la vida, desde la infancia hasta la edad adulta, muestran una asociación ligera o moderada⁷; es decir, que los individuos más activos en la infancia no son los que practican más ejercicio durante la adolescencia y la edad adulta. Asimismo, parece ser que el sedentarismo o inactividad física en los hábitos de vida a lo largo de los años es más estable y constante que el de la actividad física⁸. A pesar de esta relación, es interesante citar las conclusiones que se obtienen en ciertos estudios que analizan esta estabilidad en la práctica de ejercicio a lo largo de la vida del individuo⁹: *a)* los jóvenes que se consideran buenos en la práctica de ejercicio y que participan en deportes de equipo en la infancia mantienen un mayor nivel de actividad física en la edad adulta; *b)* existe una relación entre la práctica de actividad física en la edad adulta en aquellos adolescentes más aptos para la práctica de actividad física, pero no se observa en los adolescentes que practican deportes de equipo, y *c)* los niños y adolescentes que practican ejercicio de manera no voluntaria, o que son forzados a realizarlo, muestran unos peores hábitos en la edad adulta en cuanto a mantenimiento de una vida activa. En este mismo estudio el autor concluye que, a pesar de la débil relación que se observa en esta progresión de los hábitos de actividad física, debe inculcarse dicho hábito en edades tempranas debido a su potencial en el desarrollo de actividades motoras del niño, y destaca la necesidad de orientar más que forzar la práctica de ejercicio en la infancia.

Actividad física y desarrollo

Existen numerosos estudios que relacionan un estilo de vida sedentario en la pobla-

ción adulta con una mayor morbimortalidad^{10,11}, especialmente declarada en enfermedades como la coronariopatía, la hipertensión, la diabetes no insulino dependiente, el cáncer de colon y la osteoporosis¹²⁻¹⁵. Por el contrario, no se puede relacionar tal cantidad de estudios referidos a población infantil y juvenil. Básicamente, existe evidencia de una relación entre la actividad física en la infancia y la adolescencia y tres patologías crónicas: cardiovasculares, osteoporosis y salud mental.

Patología cardiovascular

Dado que la morbimortalidad por enfermedad cardiovascular es muy baja en este grupo de edad, la mayoría de los estudios relacionan la actividad física con factores de riesgo cardiovascular como la obesidad, los lípidos en sangre y la hipertensión.

Respecto al efecto de la actividad física en los valores de lípidos en sangre, existe cierta controversia sobre la acción protectora del ejercicio físico en este factor de riesgo. Algunos estudios no muestran dicha relación¹⁶, pero otros trabajos recientes¹⁷⁻²¹ sí relacionan la forma física en la infancia con un perfil cardiovascular más favorable, especialmente a expensas de un mejor perfil lipídico y un menor porcentaje de grasa. Posiblemente, esta relación se deba a que los niños con mejor forma física presentan una mayor actividad de la enzima lipoproteína lipasa, la cual tiene un efecto positivo en la relación colesterol total/colesterol HDL. Aunque ningún estudio de los citados investiga la relación entre actividad física, forma física y sensibilidad a la insulina, parece que la relación entre forma física en la infancia y menor porcentaje de grasa tenga relación con un aumento de la sensibilidad de esta hormona. Aunque aparentemente una mayor actividad física debe implicar una mejor forma física, los estudios muestran que una mejor forma física en la adolescencia es predictiva de un menor perfil de riesgo cardiovascular en el adulto. En cambio, una mayor actividad física durante la adolescencia no

muestra este valor predictivo. El aparente contrasentido de estos estudios puede explicarse, entre otras causas, por la dificultad para medir la actividad física en cualquier población.

Osteoporosis

La osteoporosis se ha convertido en uno de los problemas principales de salud pública de la sociedad actual por su elevada prevalencia y por el coste económico que supone. El efecto de la actividad física en la masa ósea está bien demostrado tanto en población infantil como adulta. En primer lugar, parece que la actividad física durante la infancia y la adolescencia, especialmente aquella que supone trabajar con el propio peso del cuerpo, proporciona un aumento del contenido mineral del hueso, tanto en niños como en niñas^{22,23} y se mantiene desde la adolescencia hasta la edad adulta²⁴. Es importante tener en cuenta que el pico de densidad mineral ósea que se alcanza durante el crecimiento en la infancia-adolescencia es determinante del estado mineral óseo del adulto. Asimismo, estudios retrospectivos realizados en mujeres muestran que aquellas que hacían más ejercicio en la juventud presentan un mejor estado mineral óseo^{25,26}.

Salud mental

En la población adulta, la práctica habitual de ejercicio físico favorece una mejora del estado de ánimo. En los niños y adolescentes el ejercicio físico favorece la autoestima y disminuye el nivel de estrés²⁷, sin que se haya comprobado una relación o umbral de ejercicio a partir del cual se producen estos efectos.

En este capítulo se presentan los resultados del estudio enKid (1998-2000) del análisis de la actividad física en la población española de 2 a 24 años y sus variaciones según variables socioeconómicas y geográficas (Anexo). Asimismo, se presenta el Test *Krece Plus* de evaluación rápida de la actividad física en población de 4 a 14 años.

METODOLOGÍA

El estudio enKid es un estudio epidemiológico observacional de diseño transversal realizado sobre una muestra de base poblacional, diseñado para evaluar los hábitos alimentarios, de vida, y el estado nutricional de la población infantil y juvenil española. La metodología de dicho estudio ya ha sido descrita con anterioridad⁶.

Los objetivos de este capítulo son:

1. Evaluar la actividad física en la población española de 2 a 24 años.
2. Evaluar el Test Corto de Actividad Física *Krece Plus* en la población española de 4 a 14 años.
3. Validar el Test Corto de Actividad Física *Krece Plus* en la población española de 4 a 14 años.

Muestra

La población objeto de estudio fueron todos los habitantes residentes en España de 2 a 24 años de edad y la población muestral todos los habitantes residentes y censados en España (excepto Ceuta y Melilla) de 2 a 24 años de edad.

El tamaño de la muestra teórica se fijó en 5.500 individuos, estimando que una participación del 70% dejara una muestra de 3.850 individuos. Los grupos de edad fijados fueron 2-5 años (preescolares), 6-9 años (escolares), 10-13 años (preadolescentes), 14-17 años (adolescentes) y 18-24 años (adultos).

Las zonas geográficas definidas fueron: Centro (Comunidad de Madrid, Castilla y León, Castilla La Mancha y Extremadura); Noreste (Cataluña, Aragón y Baleares); Norte (Galicia, Asturias, Cantabria, País Vasco, Navarra y La Rioja); Sur (Andalucía); Levante (Comunidad Valencina y Murcia), y Canarias (Comunidad Canaria).

Cuestionarios

Cuestionarios del estudio enKid

A todos los individuos de la muestra se les administraron dos cuestionarios dietéticos y

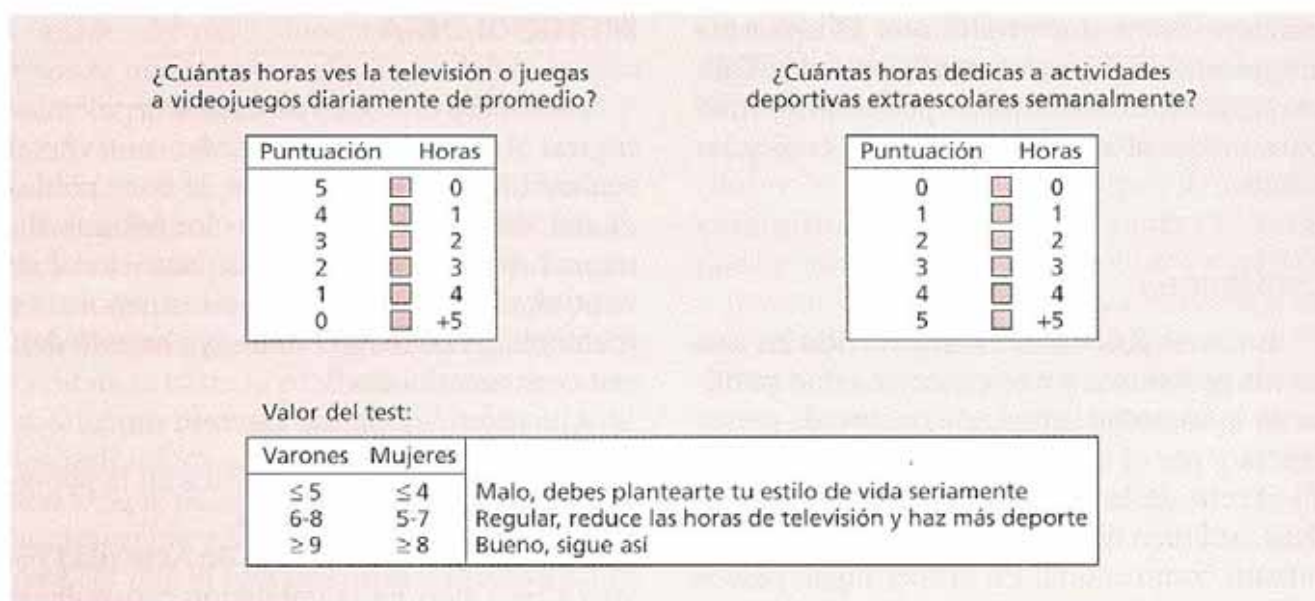


Figura 5-1. Test de Actividad Física Krece Plus: 4-14 años.

uno general sobre características socioeconómicas, demográficas y estilos de vida. Las preguntas sobre hábitos de vida incluían horas de sueño, práctica habitual de actividades extraescolares (deportivas y no deportivas), y horas dedicadas a estudiar, jugar (juegos activos y de ordenador o sedentarios), leer, escuchar música o hacer deporte. Las preguntas de actividad física fueron adaptadas del cuestionario de actividad física procedente del programa CINDI de la Organización Mundial de la Salud y del cuestionario del grupo MARATHON sobre actividad física en el tiempo libre. Incluyen la práctica de deportes (tipo y frecuencia) en el horario escolar y extraescolar (meses al año, días a la semana o al mes y horas al día que se practica), el tipo de actividad realizada en el colegio, la casa o el trabajo, horas dedicadas a caminar al día, pisos subidos al cabo del día y práctica habitual de deportes de competición²⁸.

Cuestionario Krece Plus de Actividad Física

El Test Corto de Actividad Física *Krece Plus* consta de dos preguntas, que se refieren a las horas al día que se ve la televisión o se practican juegos de ordenador y a las horas semanales dedicadas a la práctica de actividades deportivas extraescolares. Cada pregunta tiene

seis posibles respuestas y una puntuación de 0 a 5 puntos (fig. 5-1). El valor máximo del test es 10 y el mínimo es 0. Según la puntuación global del test, los individuos se clasifican en tres categorías que corresponden al nivel de actividad física: *bueno* (valor del test 9-10 para chicos y 8-10 para chicas), *regular* (6-8 en chicos y 5-7 en chicas) y *malo* (menor o igual a 5 en chicos y menor o igual a 4 en chicas), de manera que se puedan adoptar pautas de modificación o potenciación de la conducta. Dicho test permite realizar un cribado rápido del nivel de actividad/inactividad del individuo, y está diseñado para edades comprendidas entre 4 y 14 años.

Trabajo de campo

El trabajo de campo del estudio enKid se inició en mayo de 1998 y finalizó en abril de 2000. El análisis del Test de *Krece Plus* se llevó a cabo de junio a diciembre de 2002.

Con anterioridad a la realización de las entrevistas, los individuos seleccionados recibieron una carta de presentación y de solicitud de colaboración para participar en el estudio. Los cuestionarios fueron administrados por dietistas que habían sido previamente formados. En el caso de las encuestas realizadas a niños de 2-5 años de edad, la madre o el res-

ponsable del niño contestaban a las preguntas; los niños de 6-12 años contestaban ellos mismos con la ayuda del responsable, y a partir de los 13 años contestaban solos.

Análisis de datos

Los datos se han analizado mediante el paquete estadístico SPSS para Windows versión 10.0. Se presenta una descriptiva de las preguntas sobre hábitos de vida, actividad física en el tiempo libre y actividad física en la escuela/trabajo por sexos, grupos de edad, nivel socioeconómico, nivel de instrucción de la madre, tamaño de la población de residencia y zona geográfica. La actividad física extraescolar/fuera del trabajo se muestra también valorando la práctica de ejercicio de dos o más veces por semana; para ello se han tenido en cuenta únicamente las actividades físicas con una duración igual o superior a 20 minutos.

Los resultados del Test *Krecek Plus* también se presentan en función de las diferentes variables socioeconómicas y geográficas. Los grupos de edad utilizados en el análisis del test son 4-6, 7-9, 10-12 y 13-14 años.

Validación del Test *Krecek Plus*

Dado que el Test *Krecek Plus* valora la actividad física fuera de la escuela, para su validación se han utilizado los datos correspondientes a actividad física en el tiempo libre. Se ha creado una variable estimada que se corresponde con la actividad física en el tiempo libre (AFL) y se ha calculado a partir del sumatorio de los productos resultantes de multiplicar el tiempo dedicado a cada actividad física (duración media en minutos de la actividad física cada vez que se practica) por la frecuencia de realización de esa actividad ($[\text{días/mes} \times \text{meses/año que practica esa actividad}]/365$) por la intensidad de la actividad realizada valorada en METS según las tablas de referencia de Ainsworth^{29,30}, y dividirlo por el índice de masa corporal (IMC). Se han considerado actividad física en el tiempo libre los deportes o actividades físicas extraesco-

lares/extralaborales, caminar, y los pisos que se suben al cabo del día. De esta manera se ha obtenido una variable continua ponderada ($\text{MET} \cdot \text{min} \cdot \text{IMC}^{-1}$) que se ha correlacionado con la puntuación total del test.

A partir de la distribución en la población de la variable creada, la actividad física en tiempo libre, se le han asignado tres puntos de corte: poca, regular y buena. Los resultados del Test *Krecek Plus* (bueno, regular, malo) se han analizado según está variable.

RESULTADOS

El análisis de la actividad física del estudio enKid incluyó una muestra de 3.185 individuos (1.474 varones y 1.711 mujeres).

En la tabla 5-1 se presenta un resumen del tiempo medio dedicado a diversas actividades físicas en el tiempo libre, en la escuela o en el trabajo, así como el promedio de pisos que se suben habitualmente al día, según diferentes variables socioeconómicas. En ella se observa, entre otros resultados, que los niños y jóvenes con mayor nivel socioeconómico pasan más horas fuera de la escuela dedicadas a estudiar o hacer los deberes (1,6 h en los jóvenes de familias de nivel alto y 1,4 h en los de nivel socioeconómico bajo), y menos horas viendo la televisión (1,3 y 1,7 h en los jóvenes de nivel socioeconómico alto y bajo, respectivamente). Los chicos de poblaciones de menor tamaño y los de familias de nivel socioeconómico más bajo caminan más al cabo del día que los de ciudad o los de nivel socioeconómico alto. Los niños o jóvenes cuyas madres tienen menor nivel de estudios y los de familias con menos recursos económicos realizan al día esfuerzos vigorosos de más larga duración en el trabajo o la escuela. En el anexo de este capítulo se presenta el análisis descriptivo detallado para el total de la población y por sexos de cada una de las variables presentadas (tablas 5A-1 a 5A-21), en tablas individuales.

En la tabla 5-2 se muestra la distribución de la muestra en función de la práctica de actividad física extraescolar por sexos, grupos

TABLA 5-1. Tabla resumen del tiempo medio dedicado a diversas actividades físicas en el tiempo libre y en el colegio/trabajo según diferentes variables, en la población española de 2 a 24 años. Estudio enKid (1998-2000)

Grupo de edad (años)	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	A-6	A-7	A-8	A-9	A-10	A-11	A-12	A-13	A-14	A-15	A-16	A-17	A-18	A-19	A-20	A-21	
2-5	10,39	1,13	1,89	0,11	0,91	0,06	0,03	0,08	0,03	0,10	2,14	59,7	5,3	4,08	0,98	0,24	0,09	1,87	0,92	0,69	0,00	
6-9	9,67	0,65	1,50	0,77	1,42	0,11	0,17	0,16	0,21	0,45	3,25	48,1	7,1	6,15	0,78	0,33	0,25	2,68	1,00	0,75	0,22	
10-13	9,06	0,21	0,98	1,62	1,53	0,23	0,22	0,56	0,31	0,73	3,86	52,3	7,9	7,14	0,79	0,32	0,25	3,03	1,02	0,82	0,43	
14-17	8,03	0,06	0,37	2,06	1,84	0,21	0,16	1,10	0,32	0,71	4,64	60,6	8,6	7,73	0,96	0,26	0,40	3,45	1,08	0,72	0,51	
18-24	7,65	0,03	0,09	1,73	1,75	0,14	0,07	1,15	0,45	0,51	4,41	70,1	7,6	6,91	1,15	0,37	0,35	3,33	1,02	0,53	0,32	
Total	8,58	0,29	0,71	1,43	1,57	0,15	0,12	0,77	0,31	0,52	3,91	61,2	7,5	6,62	0,99	0,32	0,30	3,02	1,02	0,66	0,32	
Nivel socioeconómico																						
Alto	8,62	0,32	0,79	1,59	1,33	0,21	0,09	0,82	0,36	0,53	3,72	54,1	7,7	6,93	1,02	0,28	0,26	2,93	1,05	0,76	0,38	
Medio	8,65	0,31	0,75	1,40	1,55	0,18	0,13	0,76	0,31	0,55	4,22	62,1	7,4	6,63	0,93	0,32	0,29	2,93	1,06	0,68	0,33	
Bajo	8,56	0,29	0,68	1,36	1,69	0,11	0,12	0,73	0,29	0,48	3,80	64,1	7,4	6,51	1,03	0,33	0,32	3,12	0,98	0,59	0,29	
Nivel de estudios de la madre																						
Alto	8,78	0,33	0,88	1,50	1,31	0,19	0,11	0,72	0,35	0,53	4,02	54,7	7,6	6,62	0,91	0,29	0,22	2,99	1,04	0,68	0,33	
Medio	8,73	0,37	0,76	1,36	1,62	0,13	0,13	0,74	0,30	0,51	3,87	60,8	7,4	6,54	0,97	0,28	0,26	2,92	1,05	0,68	0,31	
Bajo	8,17	0,16	0,49	1,49	1,76	0,12	0,10	0,84	0,31	0,48	3,83	68,5	7,4	6,68	1,11	0,39	0,40	3,22	0,95	0,58	0,29	
Tamaño de la población (n.º de habitantes)																						
< 10.000	8,59	0,27	0,79	1,25	1,49	0,11	0,11	0,74	0,29	0,54	4,73	67,6	7,2	6,43	1,13	0,41	0,26	2,73	0,96	0,57	0,24	
10.000-50.000	8,74	0,39	0,88	1,43	1,63	0,13	0,12	0,67	0,27	0,58	3,96	59,5	7,3	6,70	0,95	0,34	0,42	3,17	0,96	0,83	0,40	
50.000-350.000	8,60	0,23	0,51	1,43	1,68	0,18	0,11	0,75	0,33	0,44	2,91	60,9	7,6	6,43	0,84	0,21	0,17	3,12	0,82	0,46	0,22	
> 350.000	8,37	0,27	0,66	1,59	1,48	0,19	0,13	0,92	0,38	0,52	4,17	58,0	7,8	6,87	1,06	0,34	0,33	3,01	1,32	0,75	0,41	
Región geográfica																						
Centro	8,55	0,22	0,74	1,40	1,68	0,13	0,13	0,80	0,32	0,51	3,95	79,4	7,7	6,22	1,18	0,39	0,30	3,37	1,05	0,54	0,37	
Noreste	8,45	0,33	0,72	1,23	1,46	0,20	0,14	1,15	0,38	0,54	4,84	62,9	7,4	6,90	1,08	0,46	0,33	2,62	0,99	0,81	0,37	
Norte	8,67	0,20	0,57	1,22	1,35	0,12	0,07	0,61	0,38	0,54	3,28	49,6	7,4	6,24	0,69	0,22	0,18	2,70	0,88	0,60	0,29	
Sur y Canarias	8,67	0,38	0,76	1,69	1,68	0,17	0,11	0,63	0,24	0,47	3,24	42,1	7,0	6,21	0,69	0,22	0,32	2,98	0,65	0,65	0,27	
Levante	8,54	0,33	0,72	1,53	1,63	0,13	0,12	0,64	0,26	0,56	4,51	74,4	8,0	8,22	1,40	0,30	0,33	3,42	1,84	0,76	0,30	

A-1. H/día de sueño de lunes a viernes.

A-2. H/día fuera de la escuela dedicadas a jugar sólo.

A-3. H/día fuera de la escuela dedicadas a jugar con otras personas.

A-4. H/día fuera de la escuela dedicadas a estudiar-deberes.

A-5. H/día fuera de la escuela dedicadas a ver la televisión.

A-6. H/día fuera de la escuela dedicadas a juegos de ordenador.

A-7. H/día fuera de la escuela dedicadas a juegos de consola.

A-8. H/día fuera de la escuela dedicadas a escuchar música.

A-9. H/día fuera de la escuela dedicadas a leer (no estudios).

A-10. H/día fuera de la escuela dedicadas a hacer deporte.

A-11. Número de pisos que habitualmente sube a pie al día.

A-12. Min/día que camina habitualmente durante el curso escolar.

A-13. H/día que permanece sentado habitualmente.

A-14. H/día en el colegio/trabajo que dedica a estar sentado o caminar poco.

A-15. H/día en el colegio/trabajo que dedica a caminar bastante, sin esfuerzos vigorosos.

A-16. H/día en el colegio/trabajo que dedica a caminar y a hacer frecuentes esfuerzos vigorosos.

A-17. H/día en el colegio/trabajo que hace esfuerzos vigorosos y de mucha actividad.

A-18. H/día en el tiempo libre que dedica a actividades que no requieren actividad física.

A-19. H/día en el tiempo libre que dedica a caminar, ir en bicicleta, pescar, jardinería.

A-20. H/día en el tiempo libre que dedica a correr, juegos de pelota, esquiar, gimnasia.

A-21. H/día en el tiempo libre que dedica al entrenamiento de deportes vigorosos.

TABLA 5-2. Distribución de la población española de 2 a 24 años según los días a la semana dedicados a la práctica de deporte en el tiempo libre por sexos y en función de diferentes variables. Estudio enKid (1998-2000)

	Varones			Mujeres		
	Días/semana que practica deporte			Días/semana que practica deporte		
	No practica (%)	< 2 (%)	≥ 2 (%)	No practica (%)	< 2 (%)	≥ 2 (%)
<i>Grupo de edad (años)</i>						
2-5	81,6	13,7	4,6	84,2	10,5	5,3
6-9	33,0	34,7	32,2	50,2	32,3	17,5
10-13	19,8	28,2	51,9	43,0	28,4	28,6
14-17	27,3	21,6	51,1	54,2	18,6	27,2
18-24	33,3	24,2	42,4	58,3	21,4	20,3
Total	36,6	24,4	39,0	57,5	22,0	20,5
<i>Nivel socioeconómico</i>						
Alto	34,2	25,6	40,2	46,7	24,7	28,6
Medio	33,0	25,8	41,2	57,2	22,1	20,8
Bajo	40,5	22,4	37,1	63,3	20,8	15,9
<i>Nivel de estudios de la madre</i>						
Alto	32,9	25,5	41,6	47,0	27,1	25,8
Medio	35,8	27,6	36,6	59,9	20,2	19,9
Bajo	42,7	17,6	39,7	63,4	19,5	17,2
<i>Tamaño de la población (n.º de habitantes)</i>						
< 10.000	41,1	20,8	38,1	60,0	20,0	20,1
10.000-50.000	38,6	21,6	39,8	67,7	18,7	13,7
50.000-350.000	34,6	27,1	38,3	55,1	21,7	23,2
> 350.000	32,5	27,6	39,9	46,3	27,8	25,9
<i>Región geográfica</i>						
Centro	37,9	22,3	39,8	57,3	24,6	18,1
Noreste	27,4	26,8	45,8	48,0	24,6	27,4
Norte	32,4	31,2	36,4	49,8	27,5	22,7
Sur y Canarias	44,7	17,9	37,4	65,2	15,5	19,3
Levante	36,7	28,7	34,5	66,4	18,7	14,9

de edad y diversas variables socioeconómicas. Más del 60 % de los jóvenes no practica o practica ejercicio menos de dos veces a la semana. En las chicas, este porcentaje supera el 75 %. Por grupos de edad, la práctica habitual de ejercicio disminuye, desde el grupo de edad de 11-13 años hasta la edad de 24 años (más del 50 % de los niños y el 29 % de las niñas de 10-13 años practica habitualmente ejercicio; en el grupo de edad de 18-24 años el porcentaje disminuye al 42 %

en varones y 20 % en mujeres). Las zonas geográficas de Sur-Canarias y Levante son las que muestran porcentajes más altos de inactividad (55 y 51 %, respectivamente, de niños y jóvenes no practica ejercicio más de dos veces a la semana). La zona Noreste es la más activa, con un 37 % de los niños y jóvenes que practican dos o más días de ejercicio a la semana. Los niños y jóvenes que pertenecen a un nivel socioeconómico alto practican más deporte extraescolar (un 35 % hace

TABLA 5-3. Distribución de la población española de 2 a 24 años según el número de deportes que practica en el tiempo libre por sexos y en función de diferentes variables. Estudio enKid (1998-2000)

	Varones				Mujeres			
	Deportes que practica				Deportes que practica			
	0 (%)	1 (%)	2 (%)	>2 (%)	0 (%)	1 (%)	2 (%)	>2 (%)
<i>Grupo de edad (años)</i>								
2-5	79,8	16,3	3,9	0,0	81,3	14,0	4,6	0,0
6-9	35,0	40,6	19,8	4,6	53,4	33,1	11,2	2,2
10-13	20,1	50,3	21,6	7,9	44,4	38,6	13,5	3,5
14-17	28,5	46,0	17,5	8,0	55,5	33,6	7,6	3,2
18-24	35,2	38,3	15,9	10,6	63,3	23,5	9,0	4,2
Total	37,1	39,2	16,2	7,5	59,7	28,0	9,2	3,1
<i>Nivel socioeconómico</i>								
Alto	35,4	37,7	15,6	11,4	49,3	33,4	13,9	3,5
Medio	33,8	41,6	17,9	6,8	58,4	29,8	8,1	3,7
Bajo	40,3	38,3	15,7	5,7	66,0	24,0	7,7	2,2
<i>Nivel de estudios de la madre</i>								
Alto	31,4	41,1	17,4	10,1	47,5	34,1	14,6	3,8
Medio	36,6	39,9	16,6	6,9	63,2	26,9	7,7	2,2
Bajo	44,8	35,8	13,7	5,7	66,0	24,2	5,7	4,1
<i>Tamaño de la población (n.º de habitantes)</i>								
< 10.000	40,0	40,5	13,7	5,7	60,0	31,0	7,2	1,8
10.000-50.000	38,3	37,0	16,4	8,3	69,5	20,7	7,4	2,5
50.000-350.000	34,0	44,3	15,8	5,9	56,2	29,7	10,3	3,7
> 350.000	36,5	35,4	18,2	9,9	52,0	31,9	11,9	4,2
<i>Región geográfica</i>								
Centro	38,0	38,1	17,1	6,8	61,6	28,8	6,3	3,3
Noreste	28,5	44,7	17,7	9,1	49,8	32,3	14,2	3,7
Norte	34,4	41,7	16,0	8,0	56,1	32,5	8,7	2,8
Sur y Canarias	45,0	34,5	14,1	6,4	66,2	21,3	9,4	3,1
Levante	36,2	39,3	16,1	8,5	62,8	26,9	8,0	2,3

ejercicio regularmente más de dos días a la semana) que los de nivel socioeconómico bajo (27%). Los niños de poblaciones más pequeñas practican menos deporte extraescolar (el 50% no practica ningún deporte y el 20% menos de dos días a la semana) que los de poblaciones mayores (un 39% no realiza ninguna actividad deportiva extraescolar). Los niños y jóvenes cuyas madres tienen un mayor nivel de estudios practican más ejercicio extraescolar (34% más de dos días a la

semana) que los de madres con menor nivel de estudios (29%).

En la tabla 5-3 se observa el porcentaje de población que no practica deporte en el tiempo libre, o que practica uno, dos o más de dos deportes según las distintas variables socioeconómicas. En las tablas anexas al capítulo (tablas 5A-22 y 5A-23) puede observarse cuáles son los deportes más practicados: el fútbol continúa siendo el más practicado entre los chicos, y la natación entre las chicas.

El nivel socioeconómico de los niños también influye en los deportes más practicados (baloncesto, tenis de mesa, natación, vela y esquí son deportes más practicados por niños de nivel alto; fútbol y bicicleta lo son por niños de nivel socioeconómico bajo).

El análisis del Test *Kreice Plus*, incluyó una muestra de 1.233 individuos (627 chicos y 606 chicas) de 4 a 14 años. En la tabla 5-4 se presenta la descriptiva de las dos preguntas del test (horas de televisión al día y horas de deporte a la semana) y de la puntuación global del Test de *Kreice Plus* de actividad física por sexos y grupos de edad. Se observa cómo con la edad aumentan las horas de actividad física extraescolar, aunque también las horas dedicadas a ver la televisión. El valor medio de puntuación del test más elevado corresponde al grupo de edad de 7 a 9 años para los niños (6,01) y al de 10 a 12 años para las niñas (5,32).

En las figuras 5-2 a 5-7 se muestra la distribución de la población infantil española de 4 a 14 años en función del Test de *Kreice Plus* por sexos, edad, nivel socioeconómico, nivel de estudios de la madre, tamaño de la población de residencia y área geográfica. Por sexos, el 51 % de los chicos y el 53 % de las chicas obtienen una mala puntuación. El porcentaje de niños con buena puntuación en el test mejora con la edad: el 26 % de los niños de 13-14 años tienen buena puntuación. Los niños con un mayor nivel socioeconómico muestran un porcentaje menor de puntuaciones malas (43 %) y mayor de puntuación alta (28 %). La misma tendencia se observa al tener en cuenta el nivel de estudios de la madre: para un nivel de estudios bajo, el 61 % de los niños puntúa bajo; para un nivel de estudios alto, este porcentaje es del 42 %. A menor tamaño de la población, mayor porcentaje de puntuaciones altas (26 %), y a mayor tamaño de la población, mayor porcentaje de mala puntuación (56 %). La zona geográfica con mayor número de niños con puntuación baja es la zona Sur-Canarias (65 %). Los niños de Levante y zona Norte (25 y 27 %, respectivamente) obtienen una mejor puntuación en el test.

Las figuras 5-8 a 5-10 muestran la distribución por sexos de las dos variables del test (horas al día de televisión y horas a la semana de deportes en el tiempo libre) y de la variable que estima la actividad en el tiempo libre ($\text{MET}\cdot\text{min}\cdot\text{IMC}^{-1}$), según la puntuación total del Test *Kreice Plus*. La correlación de Spearman entre la variable creada de actividad física en el tiempo libre ($\text{MET}\cdot\text{min}\cdot\text{IMC}^{-1}$) y la puntuación del Test *Kreice Plus* (0 a 10 puntos) obtiene un coeficiente de correlación significativo de 0,299. Asimismo, la correlación entre la variable creada ($\text{MET}\cdot\text{min}\cdot\text{IMC}^{-1}$) y la ingesta de energía es significativa, con un coeficiente de 0,163.

En la tabla 5-5 se presenta la distribución de la población infantil de 4 a 14 años en función de la valoración del Test *Kreice Plus* (malo, regular, bueno) y de los puntos de corte para la variable $\text{MET}\cdot\text{min}\cdot\text{IMC}^{-1}$ (poca, regular, buena). El test resulta más válido para las puntuaciones bajas tanto en varones como en mujeres para todos los grupos de edad.

DISCUSIÓN

La falta de una metodología estandarizada para evaluar el nivel de actividad física de la población general y de los niños y adolescentes en particular dificulta la comparación de los resultados con la bibliografía.

Los estudios que se basan en cuestionarios autoadministrados de actividad física muestran índices de actividad física más altos que los que se basan en medidas objetivas de la actividad física (podómetros, acelerómetros, pulsómetros, etc.)³¹. En este capítulo se ha intentado valorar no sólo la práctica de actividad física sino también su intensidad, frecuencia y duración a partir de cuestionarios de actividad física. Asimismo, la validación de un test rápido de valoración de la actividad física como el Test *Kreice Plus* permite disponer de un método de fácil aplicación y valoración que ayuda, además, a aconsejar, promover o felicitar al niño según su nivel de actividad.

TABLA 5-4. Horas de televisión al día, horas de deporte extraescolar a la semana y puntuación del Test Krece Plus en la población española de 4 a 14 años por grupos de edad y sexo

Grupo edad (años)	Varones				Mujeres				Total							
	Media	DT	P5	P50	P95	Media	DT	P5	P50	P95	Media	DT	P5	P50	P95	
4-6	Horas/día televisión	1,49	1,17	0,33	1,00	3,50	1,15	0,79	0,00	1,00	2,59	1,33	1,02	0,00	1,00	3,00
	Horas deporte/semana	1,89	3,38	0,00	0,00	9,33	1,52	3,44	0,00	0,00	8,28	1,72	3,40	0,00	0,00	7,00
	Puntuación Test Krece Plus	4,96	2,30	2,00	4,00	9,67	4,97	1,88	3,00	4,17	9,85	4,97	2,10	2,00	4,00	9,57
7-9	Horas/día televisión	1,60	1,05	0,02	1,42	3,28	1,64	1,04	0,27	1,50	4,00	1,62	1,04	0,23	1,50	3,79
	Horas deporte/semana	4,50	5,47	0,00	3,50	15,98	2,25	3,84	0,00	0,00	12,54	3,37	4,85	0,00	0,00	14,00
	Puntuación Test Krece Plus	6,01	2,58	2,00	6,00	10,00	4,92	2,34	1,75	4,00	9,00	5,46	2,52	2,00	5,00	9,58
10-12	Horas/día televisión	2,09	1,42	0,50	2,00	4,81	1,78	1,25	0,33	1,50	4,38	1,93	1,34	0,50	1,69	4,33
	Horas deporte/semana	5,81	7,12	0,00	4,08	19,66	3,59	5,16	0,00	0,00	14,00	4,70	6,32	0,00	3,01	14,00
	Puntuación Test Krece Plus	5,98	2,49	2,00	6,00	9,00	5,32	2,50	2,00	4,00	10,00	5,65	2,51	2,00	5,00	9,00
13-14	Horas/día televisión	2,32	1,39	0,50	2,00	5,00	1,95	1,13	0,32	2,00	4,29	2,14	1,29	0,50	2,00	5,00
	Horas deporte/semana	6,69	7,21	0,00	7,00	20,69	4,04	6,28	0,00	0,00	20,01	5,41	6,89	0,00	3,50	19,80
	Puntuación Test Krece Plus	5,95	2,74	1,00	7,00	10,00	5,12	2,80	1,28	4,00	10,00	5,55	2,80	1,02	5,00	10,00
Total	Horas/día televisión	1,91	1,32	0,50	1,72	4,49	1,66	1,12	0,25	1,50	3,98	1,78	1,23	0,50	1,50	4,00
	Horas deporte/semana	4,88	6,38	0,00	3,50	14,00	2,95	4,98	0,00	0,00	14,00	3,93	5,81	0,00	0,00	14,00
	Puntuación Test Krece Plus	5,75	2,57	2,00	5,00	9,60	5,10	2,43	2,00	4,00	9,00	5,43	2,52	2,00	5,00	9,00

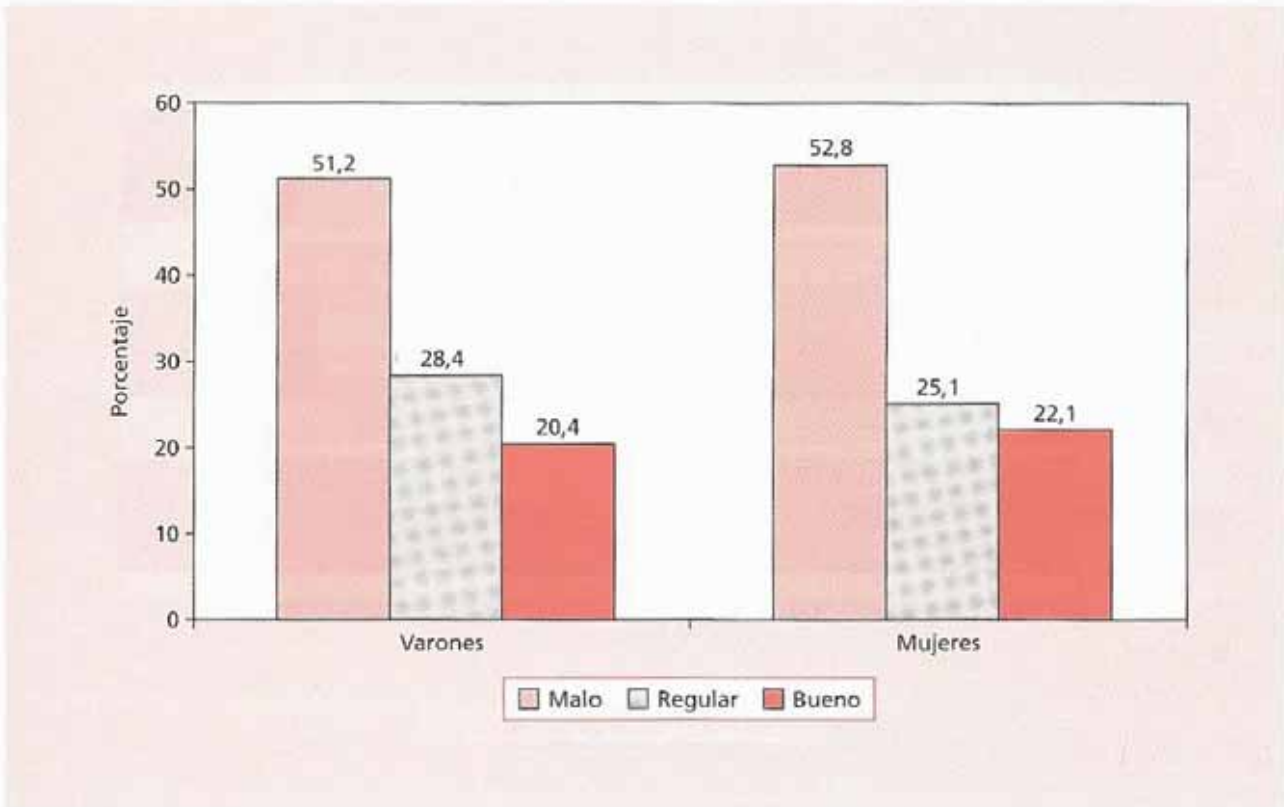


Figura 5-2. Distribución de la población española de 4 a 14 años según el Test de Actividad Física Krece Plus por sexos.

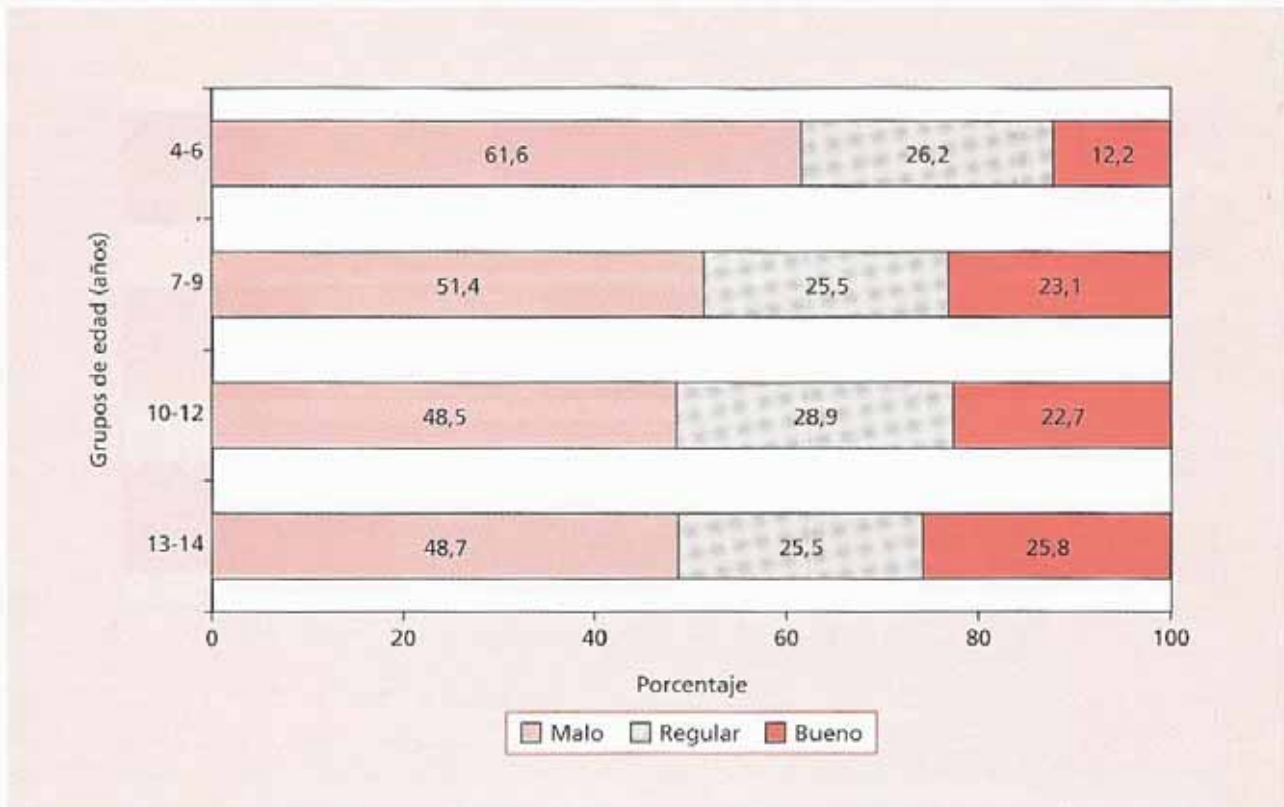


Figura 5-3. Distribución de la población española de 4 a 14 años según el Test de Actividad Física Krece Plus por grupos de edad.

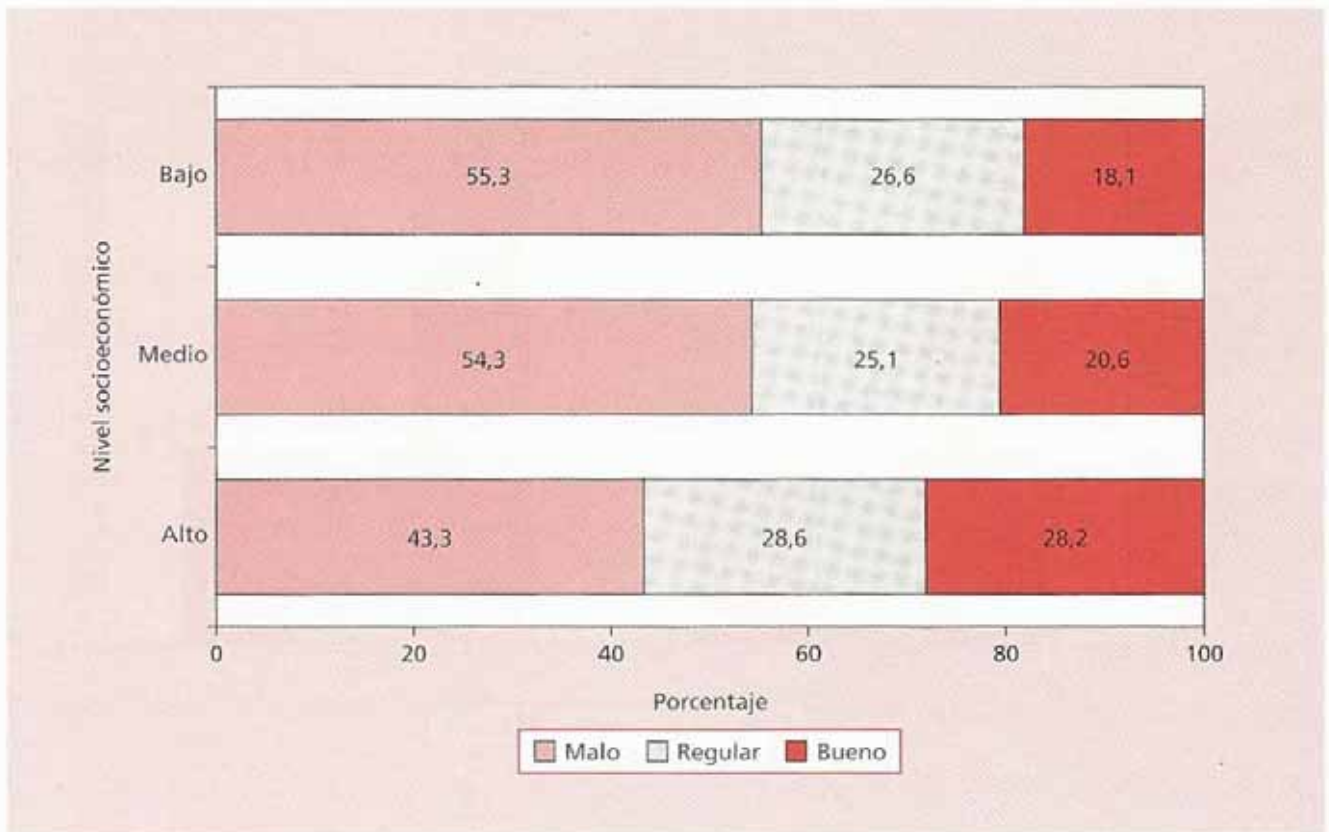


Figura 5-4. Distribución de la población española de 4 a 14 años según el Test de Actividad Física Krece Plus y nivel socioeconómico.

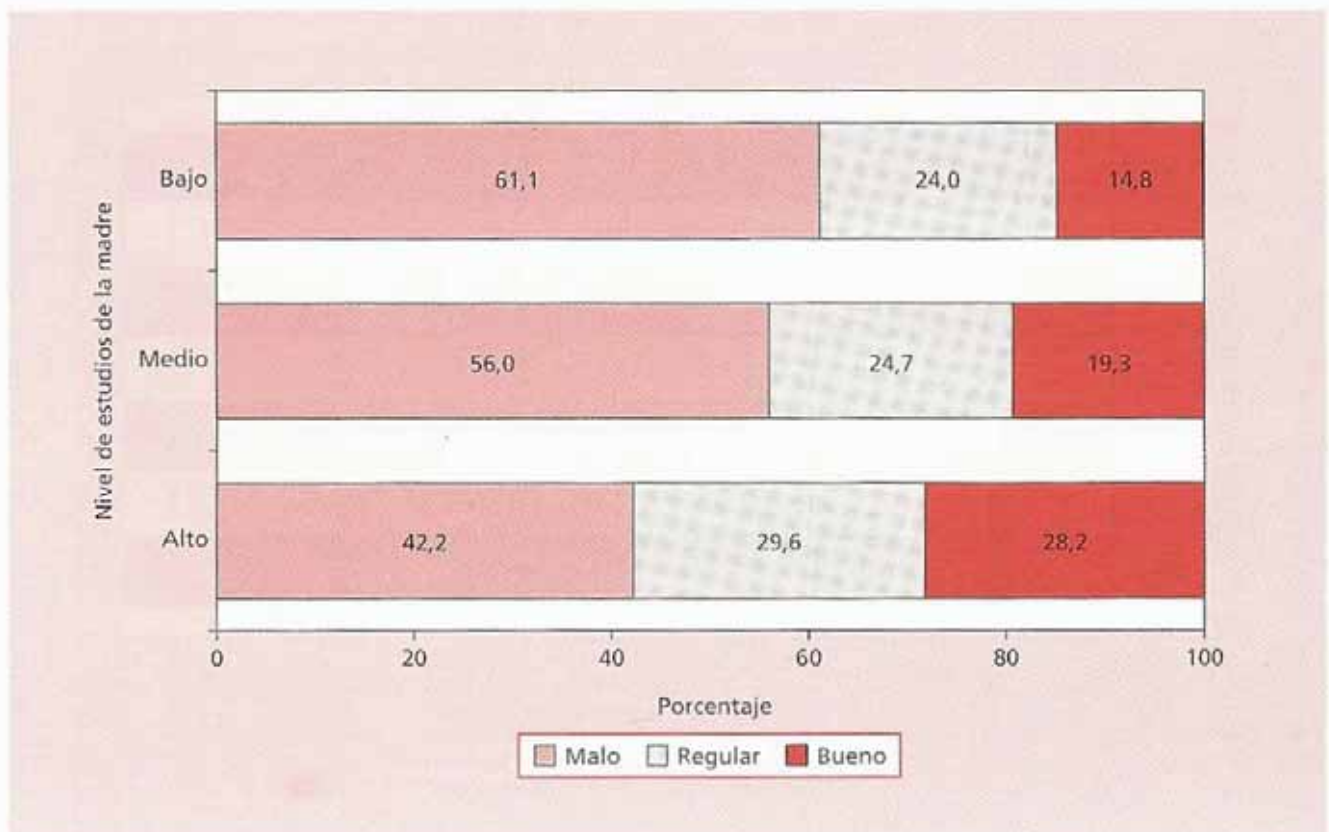


Figura 5-5. Distribución de la población española de 4 a 14 años según el Test de Actividad Física Krece Plus y el nivel de estudios de la madre.

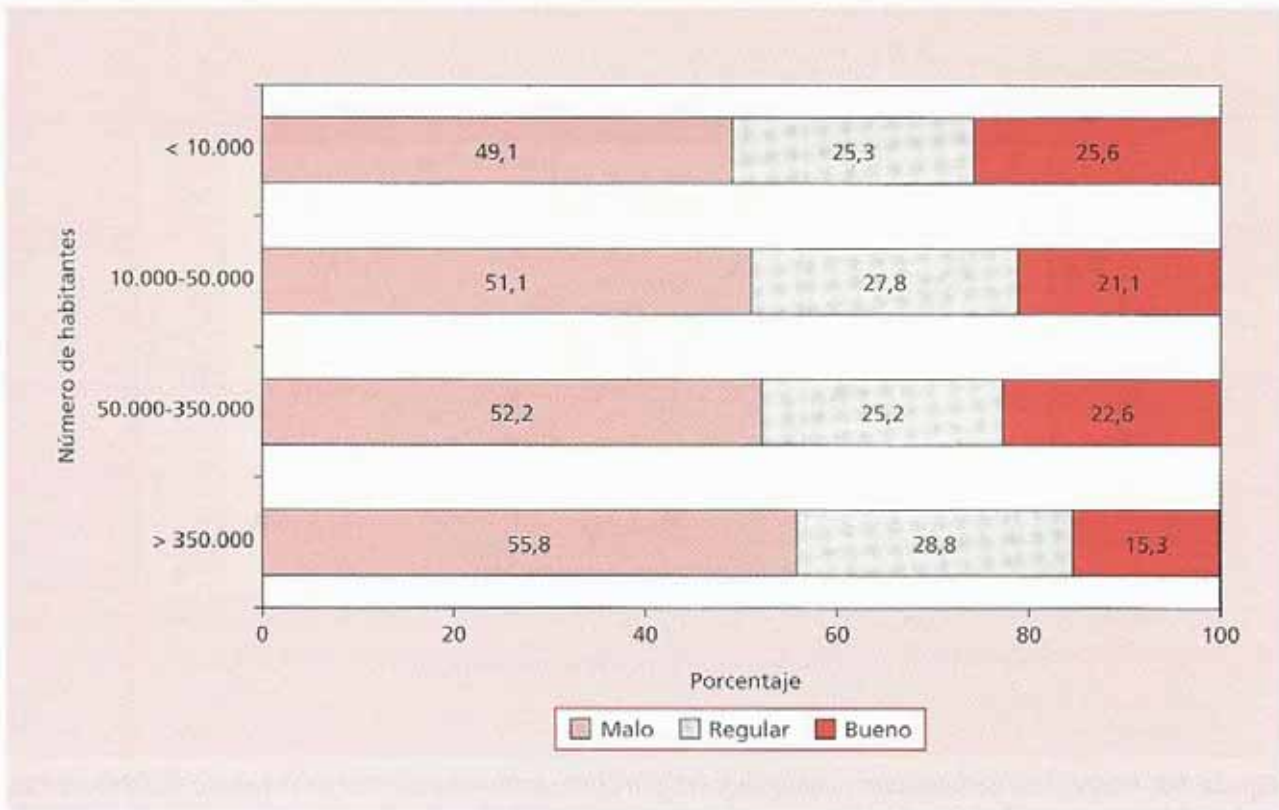


Figura 5-6. Distribución de la población española de 4 a 14 años según el Test de Actividad Física Krece Plus y tamaño de la población de residencia.

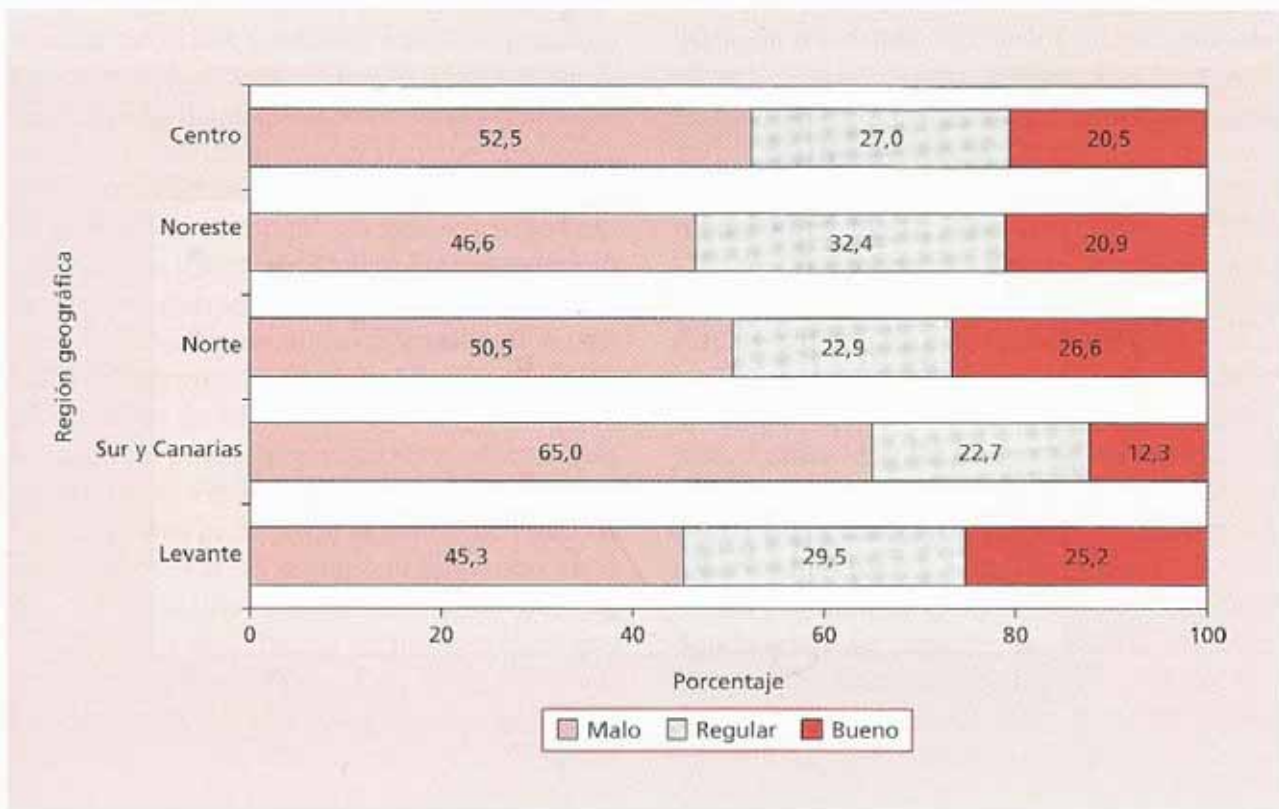


Figura 5-7. Distribución de la población española de 4 a 14 años según el Test de Actividad Física Krece Plus por región geográfica.

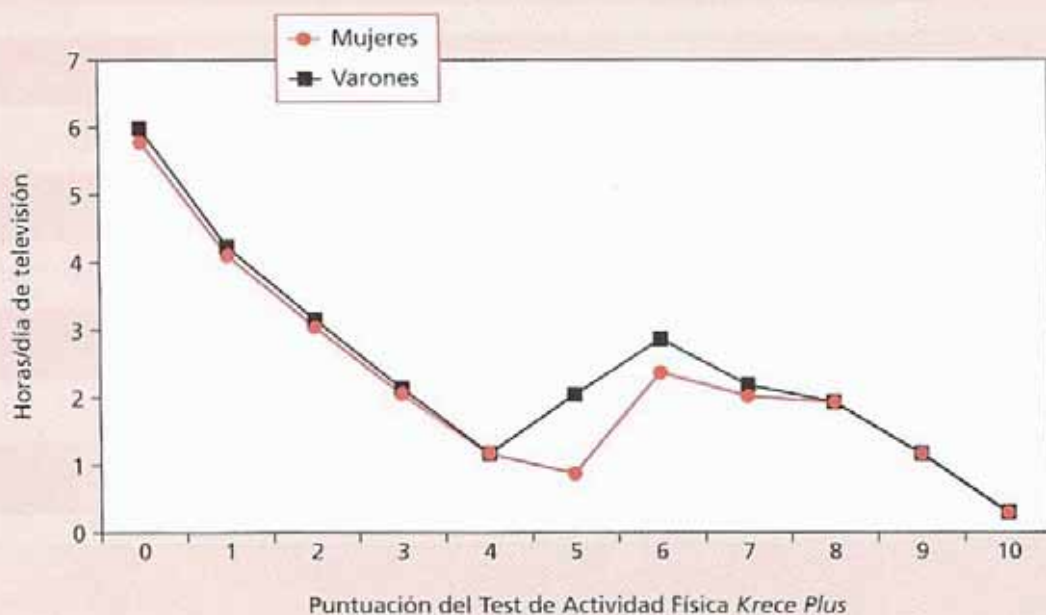


Figura 5-8. Horas al día de televisión y videojuegos según puntuación total del Test de Actividad Física Krece Plus, en la población española de 4 a 14 años, por sexos.

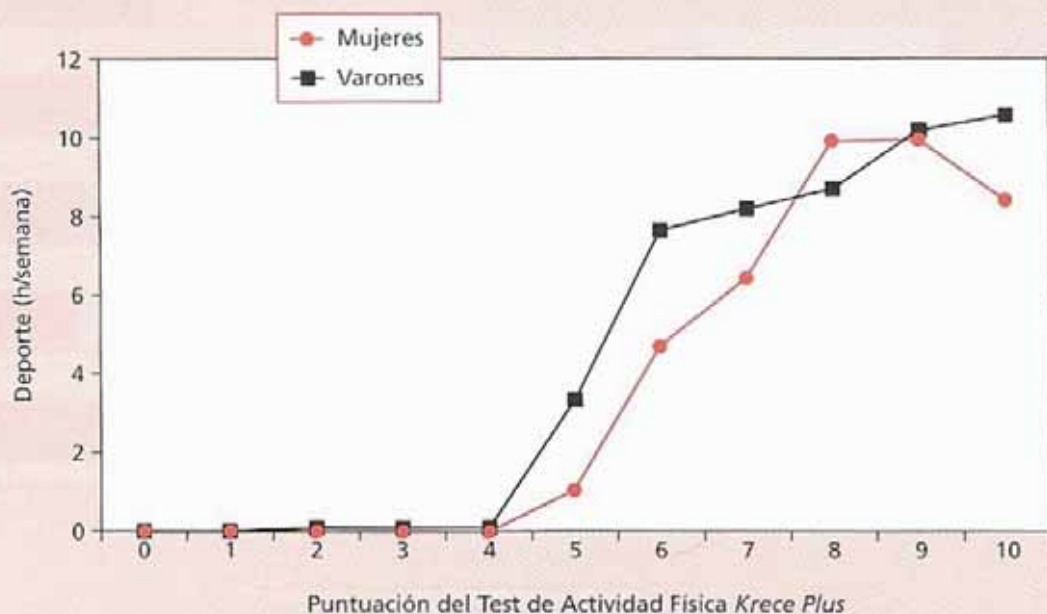


Figura 5-9. Horas a la semana dedicadas a la práctica de deportes en tiempo libre según puntuación total del Test de Actividad Física Krece Plus, en la población española de 4 a 14 años, por sexos.

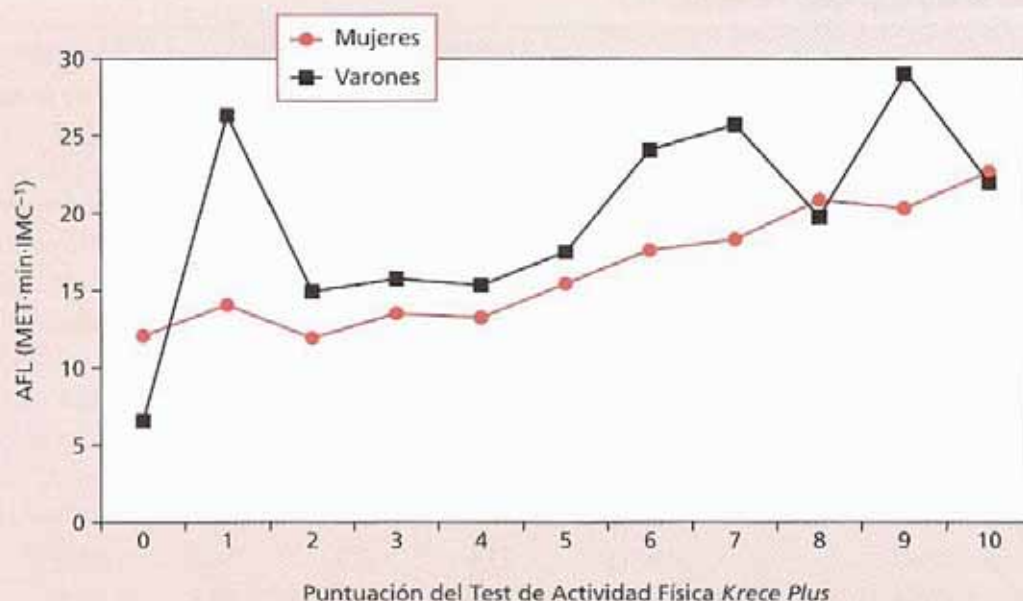


Figura 5-10. Actividad física en el tiempo libre estimada (AFL)* según puntuación total del Test de Actividad Física Krece Plus, en la población española de 4 a 14 años, por sexos.

*AFL = $\sum (\text{min/día de práctica de una actividad física en el tiempo libre} \times \text{METS}) / \text{IMC}$.

Los resultados muestran que un alto porcentaje de niños y adolescentes no practica ejercicio físico fuera de la escuela de manera regular. Son datos que coinciden con estudios previos realizados en población española⁵, pero que sorprenden si se comparan con datos de población europea⁴, ya que los niños españoles son los que practican menos ejercicio en horario extraescolar. Aunque los porcentajes varían ampliamente en los distintos países, en el grupo de edad de 15 años, el 90 % de los niños de Irlanda del Norte o el 69 % de los daneses practica ejercicio dos veces o más por semana. En España, este porcentaje alcanza apenas el 52 % en el grupo de edad de 14-17 años. En las chicas, la situación es la misma. Lituania, siendo el país en que las chicas de 13 años hacen menos ejercicio (un 41 % de las lituanas practica ejercicio dos veces por semana), son comparativamente más activas que en España (apenas un 29 % de las chicas de 10-13 años practica ejercicio con esta frecuencia). Estudios previos realizados en España coinciden con los resultados actua-

les. Lasheras et al.⁵ observan que menos del 30 % de los niños españoles puede considerarse activo en su tiempo libre. Evidentemente, el análisis de estas pautas deportivas debe acompañarse de una evaluación de las diferencias que existen entre los distintos países de Europa respecto al horario escolar, el acceso a instalaciones deportivas, los hábitos laborales de los padres y otros factores que influyen también en estos resultados.

Parece ser que, a pesar de la evolución en la unificación de la educación entre ambos sexos, y coincidiendo con estudios europeos y españoles, se observan las diferencias entre sexos para todos los grupos de edad en la práctica habitual de ejercicio físico.

La práctica de ejercicio físico evoluciona con la edad. Se observa un pico de actividad física en el grupo de edad de 10-13 años, que decrece a partir de entonces. Este declive se aprecia en numerosas revisiones y en estudios longitudinales³²⁻³⁴, y es más acusado en el grupo de las chicas. Debemos atender a este hecho si queremos evitar el sedentaris-

TABLA 5-5. Validación del Test Krece Plus de Actividad Física. Distribución de la población infantil española de 4 a 14 años según el Test y según la actividad física en el tiempo libre por sexos y grupos de edad

Grupo de edad (años)	Actividad física en el tiempo libre*	Varones			Mujeres		
		Valor del Test Krece Plus			Valor del Test Krece Plus		
		Malo (%)	Regular (%)	Buena (%)	Malo (%)	Regular (%)	Buena (%)
4-6	Poca	79,5	14,5	6,0	54,3	38,6	7,1
	Regular	71,4	25,0	3,6	45,7	31,4	22,9
	Buena	46,2	15,4	38,5	47,6	38,1	14,3
7-9	Poca	59,7	25,0	15,3	63,6	16,9	19,5
	Regular	31,7	26,8	41,5	54,1	32,4	13,5
	Buena	37,5	37,5	25,0	37,0	29,6	33,3
10-12	Poca	61,1	25,6	13,3	58,3	22,9	18,8
	Regular	30,0	44,0	26,0	39,5	26,3	34,2
	Buena	32,4	32,4	35,1	47,6	26,2	26,2
13-14	Poca	60,0	20,0	20,0	70,9	16,5	12,7
	Regular	36,4	50,0	13,6	45,5	15,2	39,4
	Buena	27,7	38,3	34,0	28,6	19,0	52,4
Total	Poca	65,4	21,4	13,2	62,0	23,0	15,0
	Regular	39,6	37,8	22,6	46,2	26,6	27,3
	Buena	33,8	33,1	33,1	38,5	27,4	34,1

*AFL= Σ (min/día de práctica de una actividad física en el tiempo libre \times METS)/IMC.

mo en la vida adulta, y para ello hay que actuar en aquellas edades en que se pierden los hábitos deportivos intentando que el deporte sea una rutina en la vida de la población española.

Asimismo, otras variables demográficas parecen influir en los hábitos de los niños españoles. Por ejemplo, el nivel socioeconómico influye en el nivel de actividad física. En este estudio se muestra que los niños de familias con más recursos son también los más activos. El acceso a las instalaciones deportivas o la promoción del ejercicio deben estar a disposición de todos los estratos sociales. La creación de parques o zonas de recreo en los barrios más deprimidos puede ayudar a equilibrar esta tendencia.

Aunque en este y otros⁵ estudios se observa que en las poblaciones más pequeñas los niños practican menos ejercicio, esto no debe llevarnos a conclusiones erróneas. Evidentemente, en los pueblos y pequeños municipios la posibilidad de jugar en la calle y practicar deportes no organizados es mayor, y con toda probabilidad los niños dedican más tiempo a correr, jugar, ir en bicicleta o hacer ejercicio no reglado sin la necesaria supervisión de los padres o tutores.

En este capítulo es interesante destacar la validación de un test rápido de evaluación de la actividad física en los niños. Las consultas de pediatría no permiten realizar un análisis exhaustivo de su actividad física. Disponer de una manera rápida de evaluación puede ser

de ayuda en la promoción del ejercicio. Observamos que la validez de este test es superior para evaluar las situaciones peores, es decir, la puntuación mala del test se correlaciona mejor con la variable de medición de actividad física que la clasificación regular o buena. Resulta preocupante observar, a partir del análisis de los resultados del test, que debemos aconsejar a más de la mitad de la población de niños de 4-14 años que mejore su nivel de actividad física y que se plantee seriamente su estilo de vida. Si queremos una población más activa, debemos dirigir nuestras campañas no sólo a los niños, sino también a los padres, ya que, en estas edades, son ellos quienes deciden las actividades de sus hijos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Caspersen CJ, Pereira MA, Curran KM. Changes in physical activity patterns in the United States, by sex and cross-sectional age. *Med Sci Sports Exerc* 2000;32:1601-1609.
2. Martinez-Gonzalez MA, Varo JJ, Santos JL, De Irala J, Gibney M, Kearney J, et al. Prevalence of physical activity during leisure time in the European Union. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33:1142-1146.
3. Armstrong N. Keynote speech: Children, physical activity and health. En: Ring FJ, editor. *Children in Sport*, Centre for continuing education, University of Bath, Avon, p. 86-102.
4. WHO. Health behaviour in school-aged children: a WHO cross-sectional study (HBSC) international report. World Health Organization Regional Office for Europe, 2000.
5. Lasheras L, Aznar S, Merino B, Gil Lopez E. Factors associated with physical activity among Spanish youth through the National Health Survey. *Prev Med* 2001;32:455-464.
6. Serra Majem L, Ribas Barba L, Aranceta Bartrina J, Pérez Rodrigo C, Saavedra Santana P. Epidemiología de la obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del estudio enKid (1998-2000). En: Serra Majem L, Aranceta J, editores. *Obesidad infantil y juvenil. Estudio enKid. Vol. 2*. Barcelona: Masson, 2001; p. 81-108.
7. Malina RM. Physical activity and fitness: pathways from childhood to adulthood. *Am J Hum Biol* 2001;13:162-172.
8. Malina RM. Tracking of physical activity and physical fitness across the lifespan. *Res Q Exerc Sport* 1996;67(Suppl 3):48-57.
9. Taylor WC, Blair SN, Cummings SS, Wun CC, Malina RM. Childhood and adolescent physical activity patterns and adult physical activity. *Med Sci Sports Exerc* 1999;31:118-123.
10. Blair SN, Kohl HW, Barlow CE, Paffenbarger RS, Gibbons LW, Macera CA. Changes in physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy and unhealthy men. *JAMA* 1995;273:1093-1098.
11. Kujala UM, Kaprio J, Sarna S, Koskenvuo M. Relationship of leisure-time physical activity and mortality. The Finish twin cohort. *JAMA* 1998;279:440-444.
12. Kaplan GA, Strawbridge WJ, Cohen RD, Hungerford LR. Natural history of leisure time physical activity and its correlates association with mortality from all causes and cardiovascular disease over 28 years. *Am J Epidemiol* 1996; 144: 793-797.
13. Gillum RF, Mussolino ME, Ingram DD. Physical activity and stroke incidence in women and men. The NHANES I Epidemiologic Follow-up Study. *Am J Epidemiol* 1996;143:860-869.
14. Province MA, Hadley EC, Hornbrook MC, Lipsitz LA, Miller JP, Mullrow CD, et al. The effects of exercise on falls in elderly patients. A preplanned meta-analysis of the FICSIT Trials. *Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques*. *JAMA* 1995;273: 1341-1347.
15. Giovannucci E, Ascherio A, Rimm EB, Colditz GA, Stampfer MJ, Willett WC. Physical activity, obesity, and risk for colon cancer and adenoma in men. *Ann Intern Med* 1995;122:327-334.
16. Rowland TW, Martel L, Vanderburgh P, Manos T, Charkoudian N. The influence of short-term aerobic training on blood lipids in healthy 10-12 year-old children. *Int J Sports Med* 1996; 17: 487-492.
17. Boreham C, Twisk J, Neville C, Savage M, Murray L, Gallagher A. Associations between physical activity patterns during adolescence and cardiovascular risk factors in young adulthood: The Northern Ireland Young Hearts Project. *Int J Sports Med* 2002;23(Suppl 1):S22-S26.
18. Hasselström H, Hansen SE, Froberg K, Anderson LB. Physical fitness and physical activity during adolescence as a predictor of cardiovascular disease risk factors in the Danish Youth and Sports Study. An eight-year follow-up. *Int J Sports Med* 2002;23(Suppl 1):S27-S31.
19. Janz KF, Dawson JD, Mahoney LT. Do changes in children's physical fitness and activity influence their cardiovascular health during adolescence? The Muscatine study. *Int J Sports Med* 2002;23(Suppl 1):S15-S21.
20. Lefevre J, Philippaerts R, Delvaux K, Thomis M, Claessens AL, Lysens R, et al. Relationship

- between cardiovascular risk factors at adult age, and physical activity during youth and adulthood. *Int J Sports Med* 2002;23(Suppl 1):S32-S38.
21. Nicklas TA, von Duvillard SP, Berenson GS. Tracking of serum lipids and lipoproteins from childhood to dyslipemia in adults: The Bogalusa Heart Study. *Int J Sports Med* 2002;23(Suppl 1):S39-S43.
 22. Slemenda CW, Miller JZ, Hui SL, Reister TK, Johnston CC. Role of physical activity in the development of skeletal mass in children. *J Bone Min Res* 1991;6:1227-1233.
 23. Slemenda CW, Reister TK, Hui SL, Miller JA, Christian JC, Johnston CC. Influences on skeletal mineralization in children and adolescents: Evidence for varying effects of sexual maturation and physical activity. *J Pediatr* 1994;125:201-207.
 24. Malina RM. Growth and maturation of young athletes. Is training for sport a factor? En: Chan KM, Micheli LJ, editors. *Sports and children*. Hong Kong: Williams and Wilkins Asia-Pacific, 1998; p. 133-161.
 25. Snow CM. Exercise and bone mass in young and premenopausal women. *Bone* 1996;18:51S-55S.
 26. Teegarden D, Proulx WR, Kern M, Sedlock D, Weaver CM, Johnston CC, Lyle RM. Previous physical activity relates to bone mineral measures in young women. *Med Sci Sports Exerc* 1996; 28:105-113.
 27. Mutrie N, Parfitt G. Physical activity and its link with mental, social and moral health in young people. En: Biddle S, Sallis J, Cavill N, editors. *Young and active? Young people and health enhancing physical activity: evidence and implications*. London: Health Education Authority, 1998; p. 49-68.
 28. Serra Majem L, Aranceta J, editores. *Alimentación infantil y juvenil. Estudio enKid. Vol. 3*. Barcelona: Masson, 2002.
 29. Ainsworth BE, Haskell WL, Leon AS, Jacobs DR, Montoye HJ, Sallis JF, et al. Compendium of physical activities: classification of energy costs of human physical activities. *Med Sci Sports Exerc* 1993;25:71-80.
 30. Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, Strath SJ, et al. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET activities. *Med Sci Sports Exerc* 2000;32(Suppl):S489-S516.
 31. Riddoch CJ, Boreman CA. The health-related physical activity of children. *Sports Med* 1995; 19:86-102.
 32. Epstein L, Paluch RA, Kalakanis LE, Goldfield GS, Cerny FJ, Roemmich JN. How much activity do youth get? A quantitative review of heart-rate measured activity. *Pediatrics* 2001;108(3). Disponible en: <http://www.pediatrics.org/cgi/content/full/108/3/e44>.
 33. Van Mechelen W, Twisk J, Post B, Snel J, Kemper H. Physical activity of young people: the Amsterdam longitudinal growth and health study. *Med Sci Sports Exerc* 2000;32:1610-1616.
 34. Armstrong N, Van Mechelen W. Are young people fit and active? En: Biddle S, Sallis J, Cavill N, editors. *Young and active? Young people and health enhancing physical activity: evidence and implications*. London: Health Education Authority, 1998; p. 69-97.

CAPÍTOL 6. PUBLICACIÓ 4

Trends in physical activity status in Catalonia, Spain (1992-2003).

Blanca Roman-Viñas, Lluís Serra-Majem, Lourdes Ribas-Barba, Eulàlia Roure-Cuspinera, Carmen Cabezas, Carles Vallbona and Antoni Plasencia

Public Health Nutrition 2007; 10 (11A): 1379-1388

Resum

Introducció

L'activitat física ja forma part de les guies alimentàries i les recomanacions nutricionals de la majoria de països que disposen de polítiques de nutrició. La evidència que l'activitat física té un paper important en la etiopatogènia de les principals malalties cròniques, ha fet necessari incorporar aquest factor de prevenció en les recomanacions per la població.

Les recomanacions sobre activitat física s'han anat modificant en funció de la evolució dels coneixements que es tenien sobre quin component i quina dosi de la mateixa, té relació amb la prevenció. Actualment es recomana realitzar al menys trenta minuts d'activitat física moderada al menys cinc cops per setmana.

El compliment d'aquestes recomanacions és variable en els diferents països. A Espanya dades de la "Encuesta Nacional de Salud" de l'any 2003 indica que el 58% de la població és sedentària en el temps de lleure. A Catalunya l'Enquesta Nutricional de Catalunya de l'any 1992-93, amb un apartat d'anàlisi dels hàbits d'activitat física de la població, va servir per conèixer la situació real, i engegar campanyes específiques de prevenció del sedentarisme. La Enquesta Nutricional de Catalunya 2002-2003 permet l'anàlisi de l'evolució d'aquests hàbits, i l'avaluació de les campanyes desenvolupades a partir de l'anterior enquesta.

L'objectiu d'aquest estudi és avaluar la tendència en els hàbits d'activitat física de la població catalana en el període 1992-93/2002-03.

Material i mètodes

L'enquesta Nutricional de Catalunya és un estudi transversal per l'avaluació de l'estat nutricional, els hàbits alimentaris i d'activitat física de la població catalana. S'han realitzat dues enquestes seguint la mateixa metodologia amb un interval de 10 anys (ENCAT 1992–93 i ENCAT 2002–2003). La informació sobre activitat física es va obtenir a través d'un qüestionari adaptat del programa CINDI (Countrywide Integrated Noncommunicable Diseases Intervention) de la OMS. Es preguntava sobre activitat física a la feina (classificant-la en sedentària, moderada, vigorosa i molt activa) i en el temps de lleure (sedentària, moderada, vigorosa i entrenament regular). Es registra també la freqüència amb què es realitza activitat física vigorosa durant al menys 20-30 minuts, l'hàbit de caminar i el de pujar escales.

La significació dels canvis produïts en els deu anys s'analitza amb el test de χ^2 .

Resultats

L'anàlisi de l'activitat física es fa sobre una mostra de 2344 individus (1070 homes i 1274 dones) a ENCAT 1992–93 i 2055 (952 homes i 1103 dones) a ENCAT 2002–03, de 10 a 75 anys.

S'observa un augment en el percentatge de població amb una feina sedentària, especialment en dones de mitjana edat (del 38% al 51% de les dones de 45 a 65 anys). L'hàbit de caminar es manté entre els homes, però disminueix en les dones (el 43% dels homes i el 61% de les dones caminen menys de 30 minuts diaris a l'any 2002-03). Augmenta de manera significativa l'ús del cotxe com a mitjà de transport, també de manera més evident en els joves. Per al contrari, disminueix lleugerament el percentatge de població que és sedentària en el temps de lleure, especialment en el grup d'edat de 45 a 64 anys. També augmenta la proporció de individus que fan activitat física vigorosa diàriament durant al menys 20 minuts, especialment en homes (de 39% a 46% en homes i de 26% a 32% en dones).

Discussió

La tendència dels hàbits d'activitat física a la població catalana, mostra que ha augmentat la proporció de població amb feines sedentàries, i la proporció de gent que camina menys de 30 minuts al dia. Per l'altra banda, ha augmentat la proporció de gent

que fa activitat física en el temps de lleure. Aquestes dades són similars a les observades a USA, Canadà i Finlàndia. A Espanya, dades de la “Encuesta Nutricional de Salud” del període 1993-97, assenyalen també una disminució de la proporció de població que és totalment sedentària en el temps de lleure.

L’anàlisi del temps de lleure mostra un increment en el percentatge de població més activa, de manera que dades de l’estudi ENCAT 2002-03, indiquen que el 45% dels homes i el 32% de les dones, realitzen activitat física vigorosa. Aquesta diferència entre homes i dones, ja s’ha posat de manifest en altres estudis poblacionals, així com també s’ha parlat de la diferència en el patró d’activitat física, entre ambdós sexes. Quan s’avaluen tots els àmbits de l’activitat física, tenint en compte no només la d’intensitat vigorosa, sinó també la moderada i lleugera, les diferències entre homes i dones s’equilibra. La major implicació de les dones en les tasques de la vida diària, de moderada intensitat, i més difícils de registrar, i les diferències en la percepció de la intensitat d’esforç, poden explicar aquests patrons.

Tot i la millora observada en els hàbits d’activitat física, el percentatge de població sedentària en el temps de lleure a Catalunya, encara és alt, especialment la població femenina (63%). Entre els objectius dels plans de Salut de Catalunya, disminuir la proporció de població amb hàbits sedentaris, i augmentar la proporció de població que camina als menys mitja hora diària, són objectius no aconseguits, segons els resultats de les dues enquestes nutricionals de la població catalana.

La promoció de l’activitat física és fonamental per la seva relació en la prevenció de malalties cròniques de gran prevalença. Si bé fins ara, les campanyes de promoció de l’activitat física s’havien fonamentat en l’individu, és necessària una acció multidisciplinària que abasti el temps de lleure, el lloc de treball, l’individu, la família, etc. De lo contrari, no es produirà aquesta inversió en els hàbits d’activitat física de la població.

Trends in physical activity status in Catalonia, Spain (1992–2003)

Blanca Román-Viñas¹, Lluís Serra-Majem^{1,2,3,*}, Lourdes Ribas-Barba¹, Eulàlia Roure-Cuspinera³, Carmen Cabezas³, Carles Vallbona^{3,4} and Antoni Plasencia³

¹Community Nutrition Research Centre, University of Barcelona Science Park, Baldiri Reixac 4, Torre D, 4A1, 08028 Barcelona, Spain: ²Department of Clinical Sciences, University of Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria, Spain: ³Division of Public Health, Department of Health, Generalitat of Catalonia, Barcelona, Spain: ⁴Baylor College of Medicine, Houston, TX, USA

Submitted ■ ■ ■ : Accepted ■ ■ ■

Abstract

Aim: The promotion of a healthy and active lifestyle among the population is essential for the prevention of numerous chronic diseases. Physical activity measurement and surveillance is crucial for understanding and evaluating campaigns to promote its practice.

Objective: To evaluate the 10-year trends in physical activity habits in the Catalan population.

Design: Two cross-sectional nutritional surveys were carried out within a 10-year interval in the population of Catalonia. Data on physical activity include leisure-time physical activity, occupational physical activity and walking activity and regular stair climbing.

Subject: In all, 2344 individuals participated in the ENCAT 1992–93 study and 2055 individuals in the ENCAT 2002–03 survey, aged 10 to 75 years.

Results: Inactivity related to occupation increased (from 53% in 1992–93 to 56% in 2002–03 of the Catalan population having sedentary work-related activities). In both genders, the percentage of people who walked to work at least 30 min has decreased (from 19% to 16% in men and from 25% to 19% in women). There was a decrease in the percentage of people who were completely sedentary during leisure time (from 59% to 56%), and an increase in the percentage of people who did at least 2 days of vigorous activity (from 39% to 46% in men and from 26% to 32% in women).

Conclusions: The physical activity related to work and transportation has decreased during the period. Although a slight improvement has been observed, the percentage of people who are sedentary during leisure time is still high among both men and women.

Keywords
Physical activity
Trends
Catalonia
Spain

Physical activity has been incorporated as a part of the recommendations for food guides and dietary guidelines in several developed countries^{1–3} due to its relationship to numerous chronic diseases, particularly obesity⁴, coronary heart disease^{5,6}, stroke⁷, non-insulin-dependent diabetes⁸, certain types of cancers⁹ and all-cause mortality^{10,11}.

Physical activity recommendations have undergone a few modifications in accordance with the outcomes of research related to which aspects of physical activity were related to health, the role of intensity or duration or type of physical activity, and on which aspects of health they influenced (cardiovascular, osteomuscular, metabolism, etc.). The difficulty in measuring habitual physical activity in the population has also added some uncertainties to the resolution of what the recommendations should consist of¹². Although the debate about the dose–response relationship between physical activity and health is still going

on^{13,14}, it appears that physical activity does not have to be of vigorous intensity to yield health benefits for the individual. Public health authorities recommend accumulating at least 30 min of moderately intense exercise on most days of the week to prevent the appearance of most chronic diseases in the adult population¹⁵.

Compliance with such recommendations differs between countries. In the USA, data from the Behavioural Risk Factor Surveillance System showed that in 2001, 45% of adults were active at the reported recommended level¹⁶. In Europe, the percentage of population that reported to be active during their leisure time varied from 92% in Finland to 41% in Portugal¹⁷. In Spain, available data on physical activity come from different sources: the National Health Survey¹⁸, a periodically cross-sectional national representative survey and some regional or local surveys. According to data from the National Health

*Corresponding author: Email lserra@dcc.ulpgc.es

Survey, in 2003, 34% of the adult Spanish population had a sedentary work and 58% of individuals did not realise any exercise during their leisure time. Regional information on physical activity comes from Nutritional Surveys developed in the communities of the Canary islands¹⁹, the Basque country²⁰, the Balearic islands²¹, Catalonia^{22,23}, Valencia²⁴ and Madrid²⁵. Local data revealed that in the city of Barcelona²⁶ 19% of the population did physical activity at least three times a week, 18% of the adults living in the city of Murcia²⁷ did at least 2 h a week of vigorous physical activity, and 57% of males and 77% of females living in the city of Pamplona²⁸ were inactive during their leisure time. Information on trends is scarce as it is the information that covers all domains of physical activity such as household, leisure time, transportation or work-related physical activity. Trends data from the National Health Survey showed that the Spanish population has become less inactive during their leisure time (the percentage of the population that did no exercise during leisure time decrease from 63% in 1987 to 58% in 2003), but the percentage of people who did exercise regularly (several times per month) showed only a slight increase (9% in 1993, 11% in 2001)²⁹.

In Catalonia, the Catalan Nutritional Survey²² developed in 1992–93 in a representative sample of the population revealed that 59% of the population were inactive during its leisure time, 20% of the population walked at least 30 min daily and 48% of the Catalan population had a sedentary work. The consecutive Health Plans for Catalonia^{30–34} developed periodically since 1991 stated, according to the World Health Organization (WHO) strategy 'Health for All', in the 'Promotion for a positive attitude for health' section, several objectives to improve the level of physical activity of the population through specific campaign diverted to the population. The purpose of the strategy was to improve the knowledge that not only the population but also the health professionals, the primary school teachers and the enterprises had about the relationship between physical activity and health. The 2002–03 Catalan Nutritional Survey permits to analyse the trends of physical activity patterns of the population and compliance with some of the Catalan Health Plan objectives. The same questionnaire to evaluate the physical activity habits was used in the 1992–93 and 2002–03 surveys.

In the present study, the trends (1992–2003) of usual patterns of physical activity in a representative sample of the Catalan population are analysed.

Material and methods

The Catalan Nutrition Survey is a cross-sectional survey for the study of nutritional status, food habits and physical activity prevalence in a representative sample of the Catalan population. The target population consisted of all inhabitants living in Catalonia, and the sample population

was derived from residents registered in the Spanish official population census. Two evaluations have been conducted within a 10-year interval with the same methodology: the ENCAT 1992–93²² survey and the ENCAT 2002–03²³ survey.

In ENCAT 1992–93 the theoretical sample was estimated to be 3000 subjects to guarantee a minimum of 100 individuals for each age and sex group. In all, 2757 individuals aged 6–75 years participated in the study (68.9% participation)²².

In ENCAT 2002–03, the theoretical sample size was set at 3300 individuals, taking into account an anticipated 70% participation rate, which would result in a sample of approximately 2310 individuals. Finally, 2160 individuals (participation rate 65%) aged 10 to 80 years participated in the ENCAT 2002–03 study²³.

The methodology of the study has been described elsewhere^{22,23,35}. Information on physical activity was provided by questions adapted from the WHO physical activity CINDI (Countrywide Integrated Noncommunicable Diseases Intervention) questionnaire³⁶ used in the ENCAT 1992–93 and ENCAT 2002–03 surveys. Questions about type of physical activity at work, during leisure time and for walking to work (or walking to school or university) and habitual stair climbing were included. Occupational physical activity was classified as sedentary (sitting most of the time), moderate (walking most of the time, no vigorous activities), vigorous (walking most of the time and frequent vigorous activity) or highly active (doing vigorous activities most of the time). Leisure-time physical activity was classified according to its intensity as sedentary (reading, watching TV, etc.), moderate (walking, bicycling, etc.), vigorous (running, skiing, ball games, etc.) and regular physical exercise and training. The frequency of vigorous physical activity for at least 20–30 min was also reported. The questionnaires were administered by trained dietitians and were included in the general questionnaire.

Data analysis

Data on physical activity at work, during leisure time, way of transport and regular stair climbing in ENCAT 1992–93 and ENCAT 2002–03 were calculated for comparison. The significance of the changes in the prevalences was calculated by χ^2 tests. Data were analysed using the statistical package SPSS for Windows version 12.0.

Results

The final sample for the analysis of physical activity patterns included 2344 individuals (1070 males and 1274 females) in the ENCAT 1992–93 survey and 2055 individuals (952 males and 1103 females) in the ENCAT 2002–03 survey. The subject's age ranged from 10 to 75 years.

Tables 1 and 2 show trends for males and females in terms of related activity at work, the time spent walking

Table 1 Trends in the physical activity pattern in male Catalan population (1992–2003)

ENCAT 1992–93						ENCAT 2002–03						
10–17	18–24	25–44	45–64	65–75	Total		10–17	18–24	25–44	45–64	65–75	Total
150	210	333	278	99	1070	Age group (years) <i>n</i>	114	125	326	265	122	952
Work-related physical activity												
73.1	53.6	44.3	41.2	55.8	50.3	Sedentary (%)	71.2	56.8	41.7	48.7	69.6	52.5
21.4	23.9	27.1	37.2	35.8	29.1	Moderate (%)	17.1	15.2	32.2	31.3	23.2	26.8
2.1	12.4	17.8	16.4	7.4	13.3	Vigorous (%)	9.0	17.6	18.4	13.6	7.1	14.5
3.4	10.0	10.8	5.1	1.1	7.3	Highly vigorous (%)	2.7	10.4	7.7	6.4	0.0	6.2
Walking to work/study												
15.5	34.5	47.1	52.7	56.1	42.3	Do not walk (%)	17.1	31.2	42.9	49.8	51.8	41.3
60.6	41.3	39.6	30.4	19.5	38.9	<30 min (%)	66.7	55.2	44.4	34.2	26.3	42.5
17.6	17.0	9.1	9.2	11.0	12.0	30–59 min (%)	13.5	9.6	10.2	11.0	19.3	11.8
6.3	7.3	4.2	7.7	13.4	6.8	>60 min (%)	2.7	4.0	2.5	4.9	10.5	4.4
Way of transport												
10.2	37.1	58.9	51.3	28.9	43.1	Car (%)	18.2	40.8	64.0	56.2	31.0	49.3
5.4	13.3	6.6	7.2	10.3	8.3	Public transport (%)	10.0	12.0	5.8	6.4	9.5	7.8
42.2	5.7	6.3	10.1	18.6	13.3	Walking/cycling (%)	42.7	14.4	12.9	15.8	24.1	18.8
21.1	22.9	12.9	18.8	32.0	19.3	Walking + public transport (%)	20.9	20.8	9.5	15.8	29.3	16.6
6.8	12.4	7.5	4.0	3.1	7.0	Motorbike (%)	4.5	8.0	6.8	3.4	0.0	4.9
14.3	8.6	7.8	8.7	7.2	9.0	Other (%)	3.6	4.0	0.9	2.3	6.0	2.7
Stair climbing												
78.7	66.3	65.6	64.8	60.0	66.8	Yes (%)	80.4	72.0	69.1	68.9	47.9	68.1
21.3	33.7	34.4	35.2	40.0	33.2	No (%)	19.6	28.0	30.9	31.1	52.1	31.9
Leisure-time physical activity												
34.0	45.0	50.0	59.6	54.5	49.7	Sedentary (%)	21.9	35.2	48.8	52.5	50.8	45.1
21.3	12.0	22.0	35.7	45.5	25.7	Moderate (%)	20.2	16.8	25.5	40.0	49.2	30.8
32.7	30.1	21.7	4.7	0.0	18.4	Vigorous (%)	48.2	35.2	21.8	6.4	0.0	19.6
12.0	12.9	6.3	0.0	0.0	6.2	Sports training (%)	9.6	12.8	4.0	1.1	0.0	4.5
Vigorous physical activity for at least 20 min												
13.5	14.5	11.9	10.3	7.4	11.8	Daily (%)	36.0	28.0	20.4	12.9	10.0	19.9
50.0	40.6	25.7	13.3	4.2	26.9	2–3/week (%)	50.0	38.4	25.4	17.5	6.7	25.5
19.6	11.1	18.0	8.9	4.2	13.3	1/week (%)	1.8	12.8	14.6	12.9	1.7	10.7
9.5	15.5	13.8	8.9	1.1	11.1	2–3/month (%)	5.3	6.4	12.7	9.9	5.8	9.3
6.8	17.9	28.4	37.3	35.8	26.2	Occasionally (%)	5.3	13.6	23.8	41.8	48.3	28.4
0.7	0.5	2.1	21.4	47.4	10.7	Disabled (%)	1.8	0.8	3.1	4.9	27.5	6.2

to work, way of transport and habitual stair climbing, leisure-time physical activity, and the frequency of vigorous physical activity for at least 20 min. An increase in the sedentary work-related physical activity is observed in all age groups except for younger individuals. The proportion of the population with sedentary work was 50% in 1992–93 and 53% in 2002–03 among men and 55% in 1992–93 and 59% in 2002–03 among women. There was a significant increase ($P < 0.05$) in the percentage of middle-aged females (45–65 years) that became more sedentary at work (from 38% to 51%).

The proportion of males who walked to work/school remained stable, 39% and 43% of males in 1992–93 and 2002–03, respectively, walking less than 30 min a day, with the youngest ones being the least active. Trends in females showed a significant decrease in the proportion of adolescents and young adults who walked to work/school: in the 1992–93 survey, 50% of 10–17-year-old females walked less than 30 min, the proportion increased to 61% in the 2002–03 survey ($P < 0.05$); for females aged 18–24 years, the trend also increased in the

proportion of those who did not walk to work/school ($P < 0.01$).

The use of the car as the principal way of transport increased in both males and females. In males, the changes were statistically significant for the age groups from 10 to 17 years (increasing from 10% to 18%, $P < 0.01$) and from 25 to 44 years (from 59% to 64%, $P < 0.01$). In females, aged 10 to 17 years, the use of the car as a means of transport doubled the figures in this time period (from 8% to 20%, $P < 0.001$). Significant increases were also observed in females from 18 to 24 ($P < 0.01$) years, and from 25 to 44 ($P < 0.001$) years. Only women aged 65–75 years increased their walking habits (from 13% to 38%, $P < 0.05$).

Habitual stair climbing increased among the population except for the older group where a decrease was seen (from 60% to 48% in 65–75-year-old males).

A slight decrease in the proportion of sedentary leisure-time activities for both males and females was observed (from 50% to 45% for males and from 67% to 63% for females), being significant in the group aged 45–64 years ($P < 0.05$ in males and $P < 0.05$ in females).

Table 2 Trends in the physical activity pattern in female Catalan population (1992–2003)

ENCAT 1992–93						ENCAT 2002–03						
10–17	18–24	25–44	45–64	65–75	Total	Age group (years) <i>n</i>	10–17	18–24	25–44	45–64	65–75	Total
132	265	420	327	130	1274		89	182	376	335	121	1103
Work-related physical activity												
74.6	75.5	45.3	38.3	63.5	54.7	Sedentary (%)	73.8	65.7	53.9	51.1	73.9	58.7
20.8	20.3	41.9	53.6	32.5	37.2	Moderate (%)	22.6	27.6	33.0	41.6	26.1	33.1
4.6	4.2	12.0	7.5	4.0	7.6	Vigorous (%)	3.6	6.6	10.7	5.8	0.0	6.8
0.0	0.0	0.7	0.6	0.0	0.4	Highly vigorous (%)	0.0	0.0	2.4	1.5	0.0	1.3
Walking to work/study												
16.5	19.6	36.9	39.1	54.5	33.2	Do not walk (%)	18.6	29.1	37.7	45.2	61.0	39.5
49.6	50.0	42.2	36.5	26.8	41.8	<30 min (%)	60.5	51.6	47.6	33.6	18.7	41.8
23.6	25.0	15.6	19.1	16.1	19.4	30–59 min (%)	18.6	14.3	11.2	15.2	17.8	14.2
10.2	5.4	5.3	5.3	2.7	5.6	>60 min (%)	2.3	4.9	3.5	6.1	3.4	4.4
Way of transport												
8.3	19.2	37.8	21.8	16.5	24.6	Car (%)	19.8	27.2	46.3	28.8	16.1	32.5
8.3	16.5	10.6	15.1	11.8	12.9	Public transport (%)	12.8	16.7	10.4	10.0	11.9	11.7
32.3	7.5	10.6	17.5	13.4	14.3	Walking/cycling (%)	39.5	16.1	15.2	22.1	38.1	21.8
24.8	38.3	26.3	35.4	41.7	32.5	Walking + public transport (%)	22.1	31.1	23.1	34.8	28.8	28.5
3.0	7.5	3.1	0.9	0.0	3.2	Motorbike (%)	2.3	6.1	1.9	0.0	0.0	1.8
23.3	10.9	11.6	9.2	16.5	12.6	Other (%)	3.5	2.8	3.2	4.2	5.1	3.7
Stair climbing												
76.8	63.9	65.7	66.9	64.1	66.6	Yes (%)	84.9	65.6	67.7	68.5	62.5	68.4
23.2	36.1	34.3	33.1	35.9	33.4	No (%)	15.1	34.4	32.3	31.5	37.5	31.6
Leisure-time physical activity												
55.0	63.5	63.2	73.2	84.0	67.1	Sedentary (%)	47.2	65.9	62.0	60.6	77.7	62.7
16.0	14.4	25.8	21.5	14.5	20.2	Moderate (%)	22.5	11.5	24.7	35.2	20.7	25.1
22.9	19.0	10.5	4.9	1.5	11.2	Vigorous (%)	25.8	20.3	12.5	4.2	0.0	11.0
6.1	3.0	0.5	0.3	0.0	1.5	Sports training (%)	4.5	2.2	0.8	0.0	1.7	1.2
Vigorous physical activity for at least 20 min												
8.7	5.1	10.4	4.8	1.6	6.8	Daily (%)	21.3	13.2	12.5	8.7	5.2	11.4
41.3	24.9	17.8	13.5	2.4	19.1	2–3/week (%)	39.3	22.5	20.0	18.3	7.0	20.1
31.7	15.2	9.9	5.5	3.3	11.5	1/week (%)	14.6	7.7	9.9	6.6	7.0	8.6
6.3	16.0	10.9	6.1	3.3	9.5	2–3/month (%)	4.5	17.6	10.1	9.9	2.6	10.0
10.3	37.0	47.6	49.4	33.3	40.4	Occasionally (%)	19.1	37.4	44.3	48.5	54.8	43.5
1.6	1.9	3.3	20.6	56.1	12.7	Disabled (%)	1.1	1.6	3.2	8.1	23.5	6.4

The frequency of vigorous physical activity showed an increase in the daily activity reported in males for almost all age groups: from 14% to 36% in the 10–17-year-olds ($P < 0.01$), from 15% to 28% in those aged 18–24 ($P < 0.01$), from 12% to 20% in 25–44-year-olds ($P < 0.05$) and from 10% to 13% in the 45–64-year-olds ($P < 0.01$). Referring to females, the oldest group showed an increase in the frequency of vigorous physical activity, both for those aged 45–64 years ($P < 0.001$) and for those aged 65–75 years ($P < 0.001$).

Discussion

Physical activity questionnaires are one of the most cost-effective methods for assessing physical activity in large-scale population studies. Even when they tend to overestimate the time and intensity of exercise, and to underestimate sedentary behaviours, they are fundamentally useful for assessing patterns, frequency and type

of physical activity³⁷. In the present analysis, although the responses may have been subject to recall error, measurement error was not differential over time, as the questions were the same in both surveys. As such, the data showed in this report are a valuable tool for evaluating the evolution of physical activity habits in the Catalan population and the effectiveness of the campaigns of promotion of physical activity among the population.

An overall impression is that the Catalan population has become more sedentary at work and has decreased their habit of walking to work/school. On the other hand, individuals are slightly more active during leisure time. Although cross-country comparisons are difficult because of disparities between methodological aspects including the type of questionnaire used, the results shown are similar to other trend data published. In the USA, the Behavioural Risk Factor Surveillance System presented a decrease in the prevalence of sedentary activities during leisure time (from 30% to 24%) from 1994 to 2004³⁸. In Canada, leisure-time physical activity data from 1981 to

2000 showed an increase in the level of activity of adults³⁹. In Eastern Finland, a 25-year trend in physical activity showed results similar to the Catalan population, with a reduction of the work-related activity, active commuting and an increase in high-intensity leisure-time activity⁴⁰. Data from the Minnesota Heart Survey (1980–2000)⁴¹ showed an increase in daily energy expenditure from lifestyle physical activity and leisure-time physical activity in both genders, and a decrease in workplace activity. In Spain, data on leisure-time physical activity available from the National Health Survey (1993–97) revealed that there was a decrease in the proportion of the Spanish population that was completely sedentary during their leisure time (from 55% to 46%)²⁸. On the other hand, the data from our study contrasted with that from England⁴², Sweden⁴³ or Australia⁴⁴, where there was a decrease in the level of activity practice of the population.

The questions related to work (type of activity and walking habits to work) included individuals from 65 to 75 years. As most of them are retired, the results have to be analysed with caution. Their reported work-related physical activity might be, in some cases, the physical activity related to non-paid work or leisure-time activities or volunteer related activities, etc.

The magnitude of changes in leisure-time physical activity is explored by the number of days dedicated to carrying out vigorous physical activities for at least 20 min. Observed trends showed that both males and females increased their frequency of practice. Had the magnitude of such an increase represented greater net daily energy expenditure, the tendency would have been encouraging. However, to date and as reported in Finland, the observed increases of leisure-time energy expenditure do not counterbalance the declines seen in the energy demands of work activity⁴⁵, and as such this represents a decrease in total energy expenditure over time. In ENCAT 2002–03, 39% of the Catalan population (45% of males and 32% of females) reported conducting at least 2 days of vigorous physical activity for a minimum of 20 min. It has been previously reported that women tend to be less involved in vigorous-intensity physical activity than men, although it has also been observed that women are as active as men when all domains of physical activity are taken into account³⁷. Any questionnaire that limits the study of physical activity patterns to leisure-time physical activity will underreport the values for women, as they tend to spend more time on household and family-care tasks, which implies a greater magnitude of moderate-intensity activities. On the other hand, recall and measurement error are greater for light- and moderate-intensity activity than for vigorous activity⁴⁶. On the other hand, although the description of the intensity of exercise may help to classify the effort realised by an individual, perceived effort is a personal sensation and older individuals may feel that the exercise they are doing is of more

intensity than it really is. The observed increase in the number of women older than 45 years who exercise vigorously may be explained by the increase in the proportion of women of that age group who have changed their sedentary habits and become active, independent of the intensity of the activity realised.

Nevertheless, the proportion of the Catalan population that has sedentary habits is still high (55% of the population, in the ENCAT 2002–03 analysis), and especially regarding females (63% of them having sedentary habits). The Catalan Health Plan published in 1991³⁰ stated the intention to reduce to 40% the proportion of Catalan individuals with sedentary habits by the year 2000, a purpose which was not achieved in 2002–03. Most of the recommendations directed to the general population refer to increasing moderately intense physical activity, and emphasising the necessity to accumulate 30 min or more of moderately intense activity on most days of the week³⁸ to achieve improvements on health status. Walking is an activity that can be easily incorporated and maintained in day-to-day life so as to achieve these recommendations. Another objective of the Catalonia Health Plan for the year 2000 was to improve in 50% the proportion of people who walks at least 30 min a day. Unfortunately, the Catalan population does not seem to follow this guideline. The number of people who walk to work/school 30 min or more per day has decreased in a decade and 66% of the population do not walk or walk less than 15 min daily to go to work. An in-depth evaluation of the all-purpose walking habits of the population may have increased the proportion of people who accomplish with the daily recommendations. But, data from the Catalan Health Survey⁴⁷, a periodically developed survey to evaluate health status of the population of Catalonia since 1989, included some questions on physical activity that did not confirm that supposition. In 1989, 61% of the adult Catalan population walked at least 30 min daily, the proportion increased up to 77% in 1992–93 and decreased again to 61% in the 2002–03 survey⁴⁷.

It is of utmost importance to address the promotion of physical activity among the population. Until now, the campaigns to decrease sedentary habits among the population in Catalonia had focused mostly on individuals instead of on the community. Lately, much effort has been put into increasing the environmental possibilities to facilitate the opportunities to walk, bike and use public transport among the population (increasing the availability of bike and walking sidewalks in the big cities). Special input should be made at workplace also. The literature provides evidence that multidisciplinary action involving the family, the environment, the school, etc. are the most efficient to increase the physical activity habits of a population⁴⁸. Special input should be made at the workplace. It is time to act on those fronts to face the epidemics of inactivity. Otherwise, it will be of great

Q1

Q2

Q3

difficulty to reverse the trend of increasing overweight and obesity prevalence in the Spanish and Catalan population.

Acknowledgements

Sources of funding: This work was made possible by financing from the General Division of Public Health of the Generalitat of Catalonia's Department of Health, through a research agreement with the Fundació para la Investigació Nutricional (Nutrition Research Foundation).

Conflict of interest declaration: None of the authors had any conflicts of interest in connection with this study.

Authorship responsibilities: BRV was responsible for the interpretation of physical activity data and the writing of the paper, LSM was director of the study and revised the paper providing expert advice on data interpretation and discussion of the paper, LRB was responsible for the statistical analysis and revised the paper providing expert advice on data interpretation, ERC, CC, CV and AP provided expert advice on data interpretation and in the discussion of the paper.

Guarantor: Lluís Serra-Majem.

Acknowledgements: Special acknowledgement is made to all those persons who were interviewed, and whose collaboration made the realisation of these surveys possible.

Research Group on the Evaluation and Monitoring of the Nutritional Status in the Catalan Population: Lluís Serra-Majem, Director (University of Las Palmas de Gran Canaria); Lourdes Ribas-Barba, Coordinator (FIN – Nutrition Research Foundation, Barcelona Science Park); Gemma Salvador (Generalitat of Catalonia); Conxa Castell (Generalitat of Catalonia); Blanca Román – Viñas (FIN, Barcelona Science Park); Jaume Serra (Generalitat of Catalonia); Lluís Jover (University of Barcelona); Ricard Tresserras (Generalitat of Catalonia); Blanca Raidó (FIN, Barcelona Science Park); Andreu Farran (CESNID, University of Barcelona); Joy Ngo (FIN, Barcelona Science Park); Mari Cruz Pastor (Hospital Germans Trias i Pujol, Badalona); Lluís Salleras (University of Barcelona); and Carmen Cabezas, Josep Lluís Taberner, Salvi Juncà, Josep Maria Aragay, Gonçal Lloveras Vallès († 2003), Antoni Plasencia (Generalitat of Catalonia).

References

- Brooks GA, Butte NF, Rand WM, Flatt JP, Caballero B. Chronicle of the Institute of Medicine physical activity recommendation: How physical activity recommendation came to be among dietary recommendations. *American Journal of Clinical Nutrition* 2004; **79**(Suppl.): 921S–30S.
- Serra Majem LL, Aranceta J, SENC Working Group on Nutritional Objectives for the Spanish Population. Spanish Society of Community Nutrition. *Public Health Nutrition* 2003; **6**: 333–4.
- Dietary guidelines for Americans*. Sixth edition. Washington, DC: US Department of Agriculture and Department of Health and Human Services; 2005.
- Hill JO, Wyatt HR. Role of physical activity in preventing and treating obesity. *Journal of Applied Physiology* 2005; **99**: 765–70.
- Kohl III HW. Physical activity and cardiovascular disease: evidence for a dose response. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2001; **33**: S472–83.
- Sundquist K, Qvist J, Johansson SE, Sundquist J. The long-term effect of physical activity on incidence of coronary heart disease: a 12-year follow-up study. *Preventive Medicine* 2005; **41**: 219–25.
- Lee IM, Paffenbarger RS. Physical activity and stroke incidence: the Harvard Alumni Health Study. *Stroke* 1998; **29**: 2049–54.
- Hu FB, Manson JE, Stampfer MJ, Colditz G, Liu S, Solomon CG, *et al.* Diet, lifestyle, and the risk of type 2 diabetes mellitus in women. *New England Journal of Medicine* 2001; **345**: 790–7.
- Lee IM. Physical activity and cancer prevention – data from epidemiologic studies. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2003; **35**: 1823–7.
- Hu G, Tuomilehto J, Silventoinen K, Barengo NC, Peltonen M, Jousilahti P. The effects of physical activity and body mass index on cardiovascular, cancer and all-cause mortality among 47,212 middle-aged Finnish men and women. *International Journal of Obesity* 2005; **29**: 894–902.
- Blair SN, Brodney S. Effects of physical inactivity and obesity on morbidity and mortality: current evidence and research issues. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 1999; **31**(Suppl.): S646–62.
- LaPorte RE, Montoye HJ, Caspersen CJ. Assessment of physical activity in epidemiologic research: problems and prospects. *Public Health Reports* 1985; **100**: 131–46.
- Kesaniemi YK, Danforth Jr E, Jensen MD, Kopelman PG, Lefebvre P, Reeder BA. Dose–response issues concerning physical activity and health: an evidence-based symposium. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2001; **33**(Suppl.): S351–8.
- Blair SN, Cheng Y, Holder JS. Is physical activity or physical fitness more important in defining health benefits? *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2001; **33**(Suppl.): S379–99.
- 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, Centres for Disease Control and Prevention, National Centres for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, 1996; 146–8.
- Macera CA, Ham SA, Yore MM, Jones DA, Ainsworth BE, Kimsey CD, *et al.* Prevalence of physical activity in the United States: Behavioral Risk Factor Surveillance System, 2001. *Preventive Chronic Disease* 2005; **2**: A17. Available at http://www.cdc.gov/pcd/issues/2005/apr/04_0114.htm. Accessed 15 December 2006.
- Martínez-González MA, Varo JJ, Santos JL, De Irala J, Gibney M, Kearney J, *et al.* Prevalence of physical activity during leisure time in the European Union. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2001; **33**: 1142–6.
- Ministerio de Sanidad y Consumo. Información y estadísticas sanitarias. Epidemiología. Promoción y Educación para la salud. Salud Pública. *Encuesta Nacional de Salud de España*. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo, 1997.
- Serra Majem L, Cabrera Leon A, Sierra Lopez A. Conclusions of the Canary Islands Nutrition Survey (1997–98). Foundations for a nutrition policy in Canary Islands. *Archivos Latinoamericanos de Nutricion* 2000; **50**(Suppl. 1): 62–70.

- 20 Aranceta J, Pérez-Rodrigo C, Marzana I, Eguileor I, González de Galdeano L, Sáenz de Buruaga J. *Encuesta de nutrición de la Comunidad Autónoma Vasca. Tendencias de consumo alimentario, indicadores bioquímicos y estado nutricional de la población adulta*. Vitoria: Servicio de Publicaciones Gobierno Vasco, 1995.
- 21 Tur Marí JA, Obrador Adrover A, eds Libro Blanco de la Alimentación y la Nutrición en las Islas Baleares. Estudio de nutrición de las Islas Baleares ENIB (1999–2000). *Revista de Ciencia* 2002; **27**: 1–18.
- 22 Serra Majem L, Ribas Barba L, García Closas R, Ramon JM, Salvador G, Farran A, et al. *Llibre Blanc: Avaluació de l'estat nutricional de la població catalana (1992–93)*. Barcelona: Departament de Sanitat i Seguretat Social, Generalitat de Catalunya, 1996.
- 23 Serra Majem L, Ribas Barba L, Salvador Castell G, Castells Abat C, Román Viñas B, Serra J, et al. *Avaluació de l'estat nutricional de la població catalana 2002–2003. Evolució dels hàbits alimentaris i del consum d'aliments i nutrients a Catalunya (1992–2003)*. Barcelona: Departament de Salut, Generalitat de Catalunya, 2006.
- 24 Vioque J, Quiles J. *Encuesta de Nutrición y Salud de la Comunidad Valenciana*. Alicante: Departamento de Salud Pública, 2003.
- 25 Aranceta J, Pérez Rodrigo C, Amela C, García Herrera R. *Encuesta de nutrición de la Comunidad de Madrid*. Madrid: Consejería de Salud de la Comunidad de Madrid, 1994.
- 26 Dominguez-Berjon MF, Borrell C, Nebot M, Plasencia A. Leisure time physical activity and its association with demographic variables and other behaviors related with health. *Gaceta Sanitaria* 1998; **12**(3): 100–9.
- 27 Martínez-Ros MT, Tormo MJ, Perez-Flores D, Navarro C. Physical sports activity in a representative sample of the population of Region de Murcia, Spain. *Gaceta Sanitaria* 2003; **17**(1): 11–19.
- 28 Elizondo-Armendariz JJ, Guillen Grima F, Aguinaga Ontoso I. Prevalence of physical activity and its relationship to sociodemographic variables and lifestyles in the age 18–65 population of Pamplona, Spain. *Revista Española de Salud Pública* 2005; **79**(5): 559–67.
- 29 Moreno LA, Sarría A, Popkin BM. The nutrition transition in Spain: a European Mediterranean country. *European Journal of Clinical Nutrition* 2002; **56**: 992–1003.
- 30 Generalitat de Catalunya, Departament de Sanitat i Seguretat Social. *Document marc per a la elaboració del Pla de Salut de Catalunya*. Barcelona: Departament de Sanitat i Seguretat Social, 1991.
- 31 Generalitat de Catalunya, Departament de Sanitat i Seguretat Social. *Pla de Salut de Catalunya 1993–1995*. Barcelona: Departament de Sanitat i Seguretat Social, 1993.
- 32 Generalitat de Catalunya, Departament de Sanitat i Seguretat Social. *Pla de Salut de Catalunya 1996–1998*. Barcelona: Departament de Sanitat i Seguretat Social, 1996.
- 33 Generalitat de Catalunya, Departament de Sanitat i Seguretat Social. *Pla de Salut de Catalunya 1999–2001*. Barcelona: Departament de Sanitat i Seguretat Social, 1999.
- 34 Generalitat de Catalunya, Departament de Sanitat i Seguretat Social. *Pla de Salut de Catalunya 2002–2005*. Barcelona: Departament de Sanitat i Seguretat Social, 2002.
- 35 Ribas-Barba L, Serra-Majem L, Salvador G, Castell C, Cabezas C, Salleras L, Plasencia A. Trends in dietary habits and food consumption in Catalonia, Spain (1992–2003). *Public Health Nutrition* 2007; this issue.
- 36 Countrywide Integrated Noncommunicable Diseases Intervention (CINDI) Programme. *Protocol and guidelines*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 1991.
- 37 Livingstone MBE, Robson PJ, Wallace JMW, McKinley MC. How active are we? Levels of routine physical activity in children and adults. *Proceedings of the Nutrition Society* 2003; **62**: 681–701.
- 38 Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Trends in leisure-time physical inactivity by age, sex, and race/ethnicity—United States, 1994–2004. *Morbidity and Mortality Weekly Report* 2005; **54**: 991–4.
- 39 Craig CL, Russell SJ, Cameron C, Bauman A. Twenty-year trends in physical activity among Canadian adults. *Canadian Journal of Public Health* 2004; **95**: 59–63.
- 40 Barengo NC, Nissinen A, Tuomilehto J, Pekkarinen H. Twenty-five-years trends in physical activity of 30 to 59 year old populations in eastern Finland. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2002; **34**: 1302–7.
- 41 Steffen LM, Arnett DK, Blackburn H, Shah G, Armstrong C, Luepker RV, et al. Population trends in leisure-time physical activity: Minnesota Heart Survey, 1980–2000. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2006; **38**: 1716–23.
- 42 Prior G. Physical activity. In: Erens B, Primatesta P, eds. *Health Survey for England: Cardiovascular Disease* vol. 1. The Stationary Office, 1999.
- 43 Lindström M, Isacson SO, Merlo J. Increasing prevalence of overweight, obesity and physical inactivity. Two population-based studies 1986 and 1994. *European Journal of Public Health* 2003; **13**: 306–12.
- 44 Bauman A, Armstrong T, Davies J, Owen N, Brown W, Bellew B, et al. Trends in physical activity participation and the impact of integrated campaigns among Australian adults, 1997–1999. *Australian and New Zealand Journal of Public Health* 2003; **27**: 76–9.
- 45 Fogelholm M, Mannisto S, Vartiainen E, Pietinen P. Determinants of energy balance and overweight in Finland 1982 and 1992. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders* 1996; **20**: 1097–104.
- 46 Shephard RJ. Limits to the measurement of habitual physical activity by questionnaires. *British Journal of Sports Medicine* 2003; **37**: 197–206.
- 47 Roure E, Vallbona C, Tresserras R, Taberner JL, Salleras L. Physical activity. Evaluation of the objectives of the Health Plan for Catalonia for the year 2000. *Medicina Clinica (Barc)* 2003; **121**(Suppl. 1): 51–5.
- 48 Kahn EB, Ramsey LT, Brownson RC, Heath GW, Howze EH, Powell KE, et al. The effectiveness of interventions to increase physical activity. A systematic review. *American Journal of Preventive Medicine* 2002; **22**(4S): 73–107.

CAPÍTOL 7. PUBLICACIÓ 5

International Physical Activity Questionnaire: Reliability and validity in Spain

Blanca Roman Viñas, Lluís Serra-Majem, Maria Hagströmer, Lourdes Ribas Barba, Michael Sjöstrom, Ramón Segura Cardona

Enviat a publicar a la revista: *Public Health Nutrition*

Resum

Introducció

Els mètodes subjectius de mesura de l'activitat física, són d'elecció en l'avaluació dels nivells d'activitat física de la població, tot i les seves limitacions en la classificació dels individus.

Donada la importància d'avaluar tots els dominis de l'activitat física, per la seva relació amb la salut, és necessari desenvolupar i validar qüestionaris que continguin preguntes que interroguin sobre aquests hàbits. El Qüestionari Internacional d'Activitat Física ha estat dissenyat per avaluar tots aquests àmbits d'activitat física, i per permetre comparacions a nivell internacional.

L'objectiu d'aquest estudi és avaluar la validesa i repetibilitat del Qüestionari Internacional d'Activitat Física en la població espanyola.

Material i mètodes

Es van reclutar setanta cinc voluntaris (33 homes) de 20 a 68 anys de la ciutat de Barcelona. Els participants van portar durant set dies un acceleròmetre uniaxial MTI Actigraph (Computer Science and Application's Inc.) i van completar el Qüestionari Internacional d'Activitat Física traduït al castellà, en dues ocasions, la primera després de portar l'acceleròmetre, i la segona vegada, per avaluar la seva repetibilitat, tres o quatre dies després. La validesa de criteri es va mesurar comparant les respostes del qüestionari amb les dades de l'acceleròmetre.

Resultats: Les dades del qüestionari referents a l'activitat física total, mesurada com a MET/minut.dia, el temps dedicat a realitzar activitat física vigorosa i el temps dedicat a seure estan correlacionats significativament amb les mesures de l'acceleròmetre

(contes/minut) ($\rho=0,29$, $p<0,05$), minuts registrats d'activitat vigorosa ($\rho=0,30$, $p<0,05$) i minuts d'activitat sedentària ($\rho=0,34$, $p<0,05$). Les dades dels coeficients de correlació per l'activitat física total ($\rho=0,82$, $p<0,05$), vigorosa ($\rho=0,79$, $p<0,05$), moderada ($\rho=0,83$, $p<0,05$), i el temps dedicat a caminar ($\rho=0,73$, $p<0,05$), indiquen que el qüestionari mostra nivells significatius de repetibilitat. Així mateix, el temps dedicat a activitat física relacionada amb la feina ($\rho=0,92$, $p<0,05$), dedicada a feines de casa ($\rho=0,86$, $p<0,05$), i de temps de lleure (excepte caminar) ($\rho=0,82$, $p<0,05$) mostren que són fiables d'una manera significativa.

Discussió

Els valors de correlació mostrats per la versió en castellà del Qüestionari Internacional d'Activitat Física, en versió llarga, són acceptables però inferiors als mostrats pel mateix qüestionari en altres països on ha estat validat. Diversos factors poden explicar els resultats: l'ús d'un acceleròmetre com a mètode de validació, l'adaptació cultural del qüestionari, els nivells de sedentarisme de la població espanyola, i per últim el qüestionari en sí. La definició dels punts de tall de les dades de l'acceleròmetre, per definir la intensitat de l'activitat física, es basa en dades de laboratori, i en població específica. Tot i l'adaptació cultural de la traducció al castellà del qüestionari s'han mantingut activitats poc freqüents, en l'àmbit de la ciutat de Barcelona. La població espanyola és de les més sedentàries d'Europa; els individus més sedentaris tendeixen a sobreestimar el nivell d'activitat física. Quant al qüestionari, la definició de les intensitats d'activitat física, el desglossar totes les activitats en els seus diferents dominis, el fet de ser un qüestionari autoadministrat, tots són factors que poden afectar la seva validesa. Tot i així, els valors de correlació són similars als que s'han obtingut en la validació d'altres tipus de qüestionaris d'activitat física a Espanya.

Els valors de repetibilitat del qüestionari són acceptables.

International Physical Activity Questionnaire: Reliability and validity in Spain

Blanca Roman Viñas¹, Lluís Serra-Majem¹, Maria Hagströmer², Lourdes Ribas Barba¹, Michael Sjöström², Ramón Segura Cardona³

¹Community Nutrition Research Group, Barcelona Science Park, University of Barcelona, Spain

²Prevnut at Novum, Karolinska Institutet, Stokholm, Sweden

³Department of Physiological Sciences II, Medical School, University of Barcelona, Spain

Keywords: physical activity, validation, questionnaire, assessment

Running head: IPAQ validity and reliability in Spain

Corresponding author:

Lluís Serra Majem
Community Nutrition Research Centre
Barcelona Science Park, University of Barcelona
C/ Baldiri i Reixac, 4-6; 08028 Barcelona, Spain
Tel: 34 93 4034541; Fax: 34 93 4034543
E-mail: lserra@dcc.ulpgc.es

International Physical Activity Questionnaire: Reliability and validity in Spain

Abstract

Questionnaires are good tools to evaluate patterns of physical activity in the population but they need to be validated to be applied to the study population. The International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) was developed to permit cross-national comparisons and monitoring.

Objective: To determine the validity and reliability of the long version of IPAQ in the Spanish population

Design: Subjects wore a uniaxial MTI Actigraph (Computer Science and Application's Inc.) accelerometer for seven days and completed the IPAQ questionnaire twice, on the eighth day and on the tenth or eleventh day, to assess reliability of the questionnaire. Criterion validity was assessed comparing data derived from the IPAQ responses and data from the MTI.

Subjects: Seventy-five individuals (33 males) aged 20 to 68 years.

Results: Total physical activity (MET/min.day), and time spent on vigorous activity and spent sitting were significantly correlated with data from the accelerometer, counts/min ($\rho=0.29$, $p<0.05$), minutes spent on vigorous activity ($\rho=0.30$, $p<0.05$) and minutes spent in sedentary activities ($\rho=0.34$, $p<0.05$). The total physical activity recorded by IPAQ showed good reliability ($\rho=0.82$, $p<0.05$) according to the correlation coefficients obtained for certain of its subcomponents such as vigorous ($\rho=0.79$, $p<0.05$) and moderate activity ($\rho=0.83$, $p<0.05$), and time spent walking ($\rho=0.73$, $p<0.05$). Total time spent on work related physical activities ($\rho=0.92$, $p<0.05$), on household related activities ($\rho=0.86$, $p<0.05$) and leisure time physical activities (excluding walking) ($\rho=0.82$, $p<0.05$) showed good reliability coefficients.

Conclusions: The long version of the IPAQ has acceptable validity and good reliability coefficients for application in the Spanish population.

Introduction

Physical activity measurement in the population has become a main concern in health related sciences due to its relation with numerous chronic diseases. After smoking, physical inactivity is one of the main preventable risk factors for the etiopathogenesis of cardiovascular diseases, certain types of cancers, diabetes, obesity, etc¹. High levels of physical activity have also been inversely related to all-cause mortality^{2, 3}.

Physical activity is a difficult variable to measure not only in the population but in small samples as well. Although objective methods of measuring physical activity (doubly labeled water, accelerometers, pedometers, heart rate measure, etc.) are preferable, when evaluating large sample of individuals, subjective methods of measurement such as questionnaires, diaries, etc. are also useful^{4, 5}. Subjective methods are linked to certain inconveniences: they rely on the ability of the individual to recall their past activities, they depend on the perception of the individual when trying to describe the intensity or the type of effort undertaken, and they run the risk of social desirability bias, among others⁶. Such issues may result in a misclassification of the magnitude of habitual physical activity realized by the individual. This imprecision may be overcome when large samples of individuals are measured or when the purpose of the evaluation is to monitor changes in physical activity patterns in a population⁷.

Due to the increasing evidence of the role that physical activity has on the health of the population, the promotion of its practice is one of the main objectives of health campaigns. To evaluate such campaigns it's critical to work on the development of a valid measurement tool for physical activity that can be easily applied to epidemiological studies. An easy and inexpensive way to evaluate this variable is through the design of a specific questionnaire. A questionnaire that is capable not only of classifying individuals into categories, but on more ambitious terms, also able of determining the total amount of activity, given that it is related to most aspects of health⁷.

A great number of questionnaires have been developed since the interest in measuring physical activity began and some of them have been validated for certain populations. Since the 1970's up to 50 different types of physical activity questionnaires have been developed and some of them have undergone validation^{7, 8-10}. At the beginning, most of them evaluated only the physical activity related to work, as job schedules lasted most of the day and the only energy expenditure associated to physical activity that the

majority of the individuals did was that associated to their work. Afterwards, as the hours of leisure time increased, questionnaires also took into account the physical activity realized during leisure time. When the researchers found that not only physical activity at work or during leisure time was important to prevent health related diseases, the necessity to evaluate all domains of physical activity emerged. As the current recommendations about physical activity in the population for health enhancing purposes refer to all kinds of physical activity, including the sum of bouts of 10 minutes activity, it was necessary to develop questionnaires that took into account these tiny contributions to total energy expenditure.

The International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) was developed to evaluate physical activity at work, for getting around, during leisure time and household tasks. It has been validated in numerous countries with different correlation coefficients¹¹⁻¹³, but it has not been validated in the Spanish population.

The present study shows results about the validity and reproducibility of the self-administered, long format of the IPAQ, for the Spanish population.

Methods

Sample

75 individuals (33 males and 42 females) from 20 to 68 years living in Barcelona (Spain) or neighboring areas were informed about the objective of the study and agreed to participate in it. A questionnaire with socioeconomic data, type of work, level of studies and place of residence was administered. Self reported weight and height were also registered. Informed consent to participate in the study was obtained. The study was conducted in the autumn season of 2002.

Physical activity questionnaire

There are different versions available of IPAQ, according to the type of administration (self reported or by interview), the length of the questionnaire (short or long) and the period of time to which the questionnaire refers (a usual week or the previous week). In this study the last seven days self-administered long form of the questionnaire was analyzed for their evaluation.

The long IPAQ format, originally developed in English, was translated into Spanish and back translated into English following the recommendations of the IPAQ committee (www.ipaq.ki.se). The long format of the questionnaire evaluates physical activity in different environments (physical activity at work, physical activity for transportation, physical activity during leisure time, and physical activity at home). The frequency (per week) and the time spent on vigorous and moderate intensity activities and the time spent walking are registered for every situation, as is the time spent sitting during a work day and on a weekend day. The questionnaire has a short explanation about how to classify the intensity of physical activity. Any activity must last at least ten minutes in order to be registered in the questionnaire.

For data analysis, moderate intensity was defined as 3 to 6 METs (Metabolic Equivalent Task) and vigorous intensity as more than 6 METs¹¹. Walking activity was defined as 3.3 METs. 1 MET is the energy expenditure at rest and is defined as $3.5 \text{ ml O}_2 \times \text{Kg}^{-1} \times \text{min}^{-1}$.

The following outcomes were calculated from the results of the questionnaire: Total energy expenditure ($\text{MET} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{day}^{-1}$) as the product of the time dedicated to each activity by the specific MET for that activity¹¹; the sum of the time per day spent in vigorous and moderate activities and the time spent walking and sitting and, for every

domain, the sum of the total of the time spent in every intensity level of activity, excluding the time spent sitting.

Accelerometer

To evaluate criterion validity of the questionnaire, an accelerometer was used. Accelerometers are direct methods of measuring movement. They had transducers that register body acceleration and deceleration in one, two or three directions. Such acceleration is converted into a quantifiable digital signal named count, which can be matched with the intensity of the effort. We used a uni-axial accelerometer, the MTI Actigraph (formerly known as the Computer Science and Application's Inc. (CSA)) which is a small and light weight (45g) device that measures vertical acceleration and that had been previously validated in the adult population for quantifying the intensity of physical activity^{14,15}. The technical specifications of the monitor have been reported previously¹⁶. The cut off points used in this study were the following: vigorous intensity, more than 5724 counts/min; moderate intensity, 1952 to 5724 counts/min; and low activities 1951 to 101 counts/min¹⁷. Sedentary activities were defined by a cut of point lower to 101 counts/min¹⁸. Data was collected for every minute. The MTI data was downloaded to a personal computer for analysis and reinitialized again using the reader interface unit supplied by the manufacturer, once the device was returned. After downloading the information, only those individuals with at least five days of at least 600 minutes of registered time per day were included for the evaluation¹¹.

Total time per minute spent in each intensity according to the proposed cut-off points and total activity (expressed as total counts per minute) was registered.

Procedure

Individuals were instructed to wear the accelerometer attached to their waist for 7 consecutive days. The device should not be removed except when going to sleep or when bathing or going swimming. The more hours they wore the accelerometer the better. The time the accelerometer was put on and the time it was taken off every day during the seven days was registered in an agenda designed for the study.

On the eighth day of the evaluation period, the long IPAQ questionnaire was completed. The accelerometer and the questionnaire were then returned to the researcher. To conduct the reliability study, another contact was required and the questionnaire was filled again on the 10th or 11th day and returned to the researcher.

The individuals were instructed that the IPAQ questions should be answered according to the activity they had undergone during the seven days they had worn the accelerometer, not only when completing the questionnaires for the first time but also when filling the questionnaires for the second time.

Data management

IPAQ data was introduced twice to guarantee the quality of the data input. Values are presented as mean \pm standard deviations, minimum and maximum values. T-test comparison between men and women for anthropometric, total physical activity and time spent on every activity according to intensity (according to the MTI data) were undertaken. The normality of the frequency distributions of the variables of the questionnaire and the MTI were evaluated by the Kolmogorov-Smirnov statistical test. All the variables except time spent on vigorous activities were normally distributed. Outliers were defined as those individuals scoring 3 standard deviations above the mean. As the elimination of such outliers did not modify the results, they were not eliminated for the analysis.

Criterion validity

The information obtained from the MTI, total counts per minute, time registered in moderate and vigorous intensity and time spent on sedentary activities were compared to the information obtained from IPAQ: total energy expenditure (total MET per day, MET \cdot min \cdot day⁻¹), time spent on vigorous activity, time spent on moderate activities and time spent sitting, respectively. The criterion validity for time spent on moderate activity was calculated twice, one for the MTI data against IPAQ data on moderate activities by itself and the other evaluating data from the IPAQ referring to activities of moderate intensity plus data on time spent walking. For the MTI data, subjects' averages were calculated using the number of days of recorded values.

Reliability

The main outcomes for measuring reliability were total energy expenditure (MET \cdot min \cdot day⁻¹), time spent on vigorous activities, moderate activities, walking and sitting (min/day), and the time spent on leisure activities, transport, on household activities and during leisure time, excluding sitting. A physical activity score was

calculated as the percentage of individuals which met the Centers for Disease and Control (CDC) and the American College of Sports Medicine (ACSM) guidelines¹⁹ on physical activity: accumulating at least 30 minutes of at least moderate intensity at least 5 times per week or 20 consecutive minutes of vigorous activity at least 3 times per week (US Department of Health). This score was calculated as twice the time spent on vigorous activities plus the time spent on moderate activities plus the walking time recorded with the IPAQ^{20,21}. As the CDC-ACSM recommendations refer to leisure time physical activities, for such an analysis only the reported minutes of leisure time physical activity were included.

Statistical analysis

The relationship between physical activity variables from the IPAQ and the accelerometer and test-retest reliability were analyzed using correlation coefficients. Criterion validity was also assessed using the Bland Altman method by plotting the differences between the two methods against their averages, and the 95% limits of agreement were used to describe the total error between the two methods. The variable used for this analysis was time spent on moderate intensity activities. The level of significance was set at $p < 0.05$.

Reproducibility was also assessed as the percentage of agreement between the classifications of individuals according to the CDC recommendations for improving health. The Kappa statistic was used to measure agreement between categorical variables.

Statistical Package for the Social Sciences for Windows (SPSS), version 12.0 was used to perform the statistical analysis.

Results

After data cleaning the final sample included 54 individuals (23 males and 31 females) for the validity analysis and 66 individuals (27 males and 39 females) for the reliability analysis. Individuals who did not correctly complete the questionnaires or whose accelerometers had insufficient registered counts were excluded from the validity analysis. Average daily accelerometer counts were derived from seven days of registers for 29 individuals (54%), 6 days for 13 individuals (24%) and 5 days for 12 subjects (22%). Individuals with incomplete questionnaires, either the first or the second time (on the eighth day) were excluded from the reliability analysis. Table 1 shows demographic characteristics of the sample. Mean age was 42 years. There were no statistical differences between men and women for the time spent on vigorous or moderate physical activities, time spent walking or sitting according to the MTI data. Men had higher BMI (25.6) than females (23.0) ($p < 0.01$). Five individuals (9.5%) were classified as obese (body mass index ≥ 30 Kg/m²). Twenty three percent of the sample had basic studies (they had achieved the compulsory education in Spain, which means education until the age of 14 years) and 31% of the sample had completed university studies. Ten percent of the sample was unemployed and 90% of the individuals lived in the city of Barcelona.

Criterion validity

Table 2 shows raw data for the minutes of activity from the IPAQ and the MTI. The total reported activity duration for the IPAQ was 711 min/day, with 22 min/day of vigorous activities, 167 minutes daily of moderate intensity activities, 149 min/week walking and 373 minutes sitting. The MTI registered a total of 888 minutes, 1 minute of vigorous intensity activity, 41 minutes of moderate activity and 482 minutes equivalent to a sedentary activity.

Table 3 shows Spearman's correlation coefficients between the accelerometer measures and data derived from the IPAQ long format. There was a moderate correlation between total physical activity ($\rho = 0.29$, $p < 0.05$), time spent on vigorous physical activity ($\rho = 0.30$, $p < 0.05$) and time spent sitting ($\rho = 0.34$, $p < 0.05$) between the MTI and the IPAQ data. There was no significant correlation between the reported time spent on moderate intensity activity and moderate intensity activity plus walking.

Figure 1 shows the Bland Altman plot analysis for the time spent on moderate physical activity. The solid line in the plot reflects the mean of the difference between the accelerometer and the questionnaire (-126 min/day) and the dashed lines show the 95% confidence interval (CI) around the mean of the differences (-479.5 to 226.9 min/day). The number of outliers, scoring outside the 95% CI increased with the amount of the minutes measured by the accelerometer.

Table 4 show data for test-retest reliability. Results show a good coefficient correlation for the total physical activity (0.82), the minutes spent in vigorous physical activities (0.79), in moderate physical activities (0.83) and the time spent walking (0.73) and moderate correlations for the time spent sitting (0.40). The time of physical activity spent at work and at home shows a good correlation. A moderate correlation is shown for the time spent on different activities at leisure time (0.51), but the correlation improves when the time spent walking is excluded from the total of the time spent on physical activities during leisure time (0.82). The percentage of individuals who were sufficiently active according to the CDC recommendations was 68%. The Kappa coefficient for the agreement between the information obtained in both questionnaires was 0.61 for the compliance with CDC-ACSM guidelines.

Discussion

The correlation shown for the self reported long last 7 days IPAQ in Spain is lower than other countries where the IPAQ has been previously validated^{11,12} but similar to other validation studies with different types of questionnaires conducted in Spain²²⁻²⁶. Several causes may explain the results: firstly, the existing cultural differences between those countries where IPAQ was previously validated and Spain. Following the Committee recommendations the questions were culturally adapted when translating the questionnaire into Spanish. However certain ones, such as those referring to physical activity related to gardening were kept in the Spanish version, even when the study was conducted in Barcelona, a city where the percentage of the population having a house with a garden or a courtyard big enough to conduct some level of physical activity of either moderate or of vigorous intensity is scarce. Moreover, most of the sample population of the study lived in the city and only a few lived in the neighboring areas of Barcelona. In Mediterranean countries, the percentage of individuals living in houses with a courtyard is relatively small.

Secondly, although the gold standard for assessing the validity of a physical activity questionnaire is the doubly labeled water method, due to economic reasons, we chose the accelerometer as an objective method of measuring physical activity. Accelerometers have been defined as one of the best objective methods to validate a questionnaire²⁷ and ensure independence of errors with self-reported measurements, but they also have some limitations. For example, cut-off points for measuring intensity of activity have to be defined. We used the cut off points proposed by Freedson et al¹⁷, which were defined in laboratory conditions and in a population that may have had different physical activity patterns than the Spanish one. Other authors have also suggested the possibility of specific cut off points for different populations²⁸. Moreover, the uniaxial type accelerometers are known to underestimate activities such as sweeping, house cleaning, carrying a load, recreational activities, etc²⁹. In our study, females represented 56% of the sample, and 21% of them were unemployed or underemployed (housekeepers or baby sitters), activities which may involve types of movements that the accelerometer may have misevaluated.

It has been speculated that individuals with low physical activity patterns tend to overestimate their responses in a physical activity questionnaire. It has been shown in comparative international studies that the Spanish population is one of the most inactive

in Europe^{22,30}. This characteristic may also explain the differences shown between the mean of the time spent on different intensities of physical activity obtained by the questionnaire and by the accelerometer. In fact, we investigated the effect that high levels of habitual physical activity in the population had on the correlation analysis. Those individuals in the highest percentile of minutes of vigorous physical activity registered by the MTI, had higher correlation coefficients ($\rho=0.64$, $p<0.05$) than those in the lowest percentile ($\rho=0.21$, not statistically significant). Outliers were not eliminated, because it was not possible of checking the answers once the questionnaires were returned. An in depth look at the questionnaires showed that certain individuals reported 5 hours per day of vigorous and 5 hours per day of moderate intensity physical activity related to work during 5 days of the week, values whose credibility are doubtful. The IPAQ questionnaire relies on the ability of the individual to recall past physical activities. Addressing a large list of activities as those reported in the IPAQ may lead to over reporting. In addition, the perception of the intensity of the exercise that has been done depends on the individuals' previous experiences⁷. Although the questionnaire defines what moderate and vigorous intensity mean, every individual will understand such a definition according to their fitness level, age, sex, etc. In agreement with Rzeiwinski et al³¹, had the questionnaire been completed with some guidance by an interviewer, the results probably would have been more accurate, or at least over reporting might have been corrected.

The likelihood that IPAQ may overreport physical activity has been described before³¹,³². These authors found that the short format of the IPAQ produced results were 40% of individuals overreported vigorous and moderate physical activity and over two thirds of the sample overreported walking³¹. With such results, some researchers recommend using the long IPAQ format instead of the short one to overcome the likelihood of such overreporting¹⁹. Nevertheless, considering our results, it is also questionable whether the long format could overcome such inconveniences. On the other hand, other publications suggest that the length of a questionnaire or its being too detailed may also cause an overestimation of the results⁷. In any case, the literature suggest that those activities that are structured, of high intensity and that occur from time to time, are easier to recall than those that are irregular and of lower intensity³². This may explain why leisure time physical activity questionnaires have higher correlation coefficient than others like IPAQ, which addresses all domains of physical activity. As it is likely that the benefits of physical activity on health are due not only to vigorous intensity

activity but also to all small contributions that increase basal energy expenditure, it is of utmost importance to achieve the correct evaluation of such activities. Perhaps an interviewer that assists the individual to recall when, where and how the behavior (in this case the moderate physical activity activities, either at home or at work, etc.) took place will improve the efficacy of the IPAQ evaluation³³.

Other validity studies of other questionnaires conducted in Spain showed similar results to ours. The Minnesota leisure time physical activity has been validated in the Spanish population with correlation values from 0.02 and 0.51 between energy expenditure and certain fitness test for females and from 0.40 to 0.57 for males^{23,24}. Only three studies have analyzed physical activity questionnaire in comparison to an objective measure such as the accelerometer. Martínez González et al²² reported correlation values of 0.507 for leisure time physical activity for the questionnaire from the Nurses study, compared to data obtained from a triaxial accelerometer in a sample of obese women. To our knowledge this is the first study conducted in Spain that evaluates a questionnaire that takes into account all domains of physical activity.

The scores for IPAQ reproducibility are of similar magnitude to those observed by the IPAQ committee for several countries¹¹. The lowest correlation reliability coefficients were seen for the time spent sitting and walking and for the total time spent on leisure time physical activities. Recreational activities are known to be easier to recall than others that are not planned and structured³². The long version of the IPAQ asks three times about the time spent walking, because walking is classified into the walking time related to work, the time spent walking as a way of transport and the time spent walking during leisure time. Individuals may have found it difficult to divide the overall time spent walking into the three domains. As such, overreporting the time spent walking would have been an error that was easy to occur. When we excluded the time spent walking for the reproducibility evaluation of leisure time physical activity, the correlation improved.

Our study indicates acceptable criterion validity and a good reproducibility for the long Spanish IPAQ format in the adult Spanish population. However, IPAQ overestimates self-reported time spent on physical activity.

References

1. Mokdad AH, Marks JS, Stroup DF & Gerberding JL (2000). Actual causes of death in the United States, 2000. *JAMA* **291**, 1238-1245
2. Manini TM, Everhart JE, Patel KV, Schoeller DA, Colbert LH, Visser M, Tylavsky F, Bauer DC, Goodpaster BH & Harris TB (2006). Daily activity energy expenditure and mortality among older adults. *JAMA* **296** (2), 171-9.
3. Oguma Y, Sesso HD, Paffenbarger RS Jr, Lee IM (2002). Physical activity and all cause mortality in women: a review of the evidence. *Br J Sports Med* **36**(3), 162-72.
4. Livingstone MBE, Robson PJ, Wallace JMW & McKinley MC (2003). How active are we? Levels of routine physical activity in children and adults. *Proc Nutr Soc* **62** (3), 681-701.
5. Montoye HJ, Kemper HCG, Saris WHM & Washburn RA (1996). *Measuring physical activity and energy expenditure*. Champaign IL: Human Kinetics.
6. Westerterp KR (1999). Assessment of physical activity level in relation to obesity: current evidence and research issues. *Med Sci Sports Exerc* **31**(11 Suppl), S522-5.
7. Shephard RJ (2003). Limits to the measurement of habitual physical activity by questionnaires. *Br J Sports Med* **37**(3), 197-206
8. Dishman RK, Heath GW & Washburn R (2004). *Physical activity epidemiology*. Champaign, IL: Human Kinetics.
9. Sallis JF & Saelens BE (2000). Assessment of physical activity by self-report: status, limitations, and future directions. *Res Q Exerc Sport* **71**(2 Suppl), S1-14.
10. Lagerros YT & Lagiou P (2007). Assessment of physical activity and energy expenditure in epidemiological research of chronic diseases. *Eur J Epidemiol* **22**(6), 353-62.
11. Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, *et al.* (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc* **35**(8), 1381-95.
12. Hagstromer M, Oja P & Sjostrom M (2006). The International Physical Activity Questionnaire (IPAQ): a study of concurrent and construct validity. *Public Health Nutr* **9**(6), 755-62.

13. Ekelund U, Sepp H, Brage S, Becker W, Jakes R, Hennings M & Wareham NJ (2006). Criterion-related validity of the last 7-day, short form of the International Physical Activity Questionnaire in Swedish adults. *Public Health Nutr* **9**(2), 258-65.
14. Brage S, Wedderkopp N, Franks PW, Andersen LB & Froberg K (2003). Reexamination of validity and reliability of the CSA monitor in walking and running. *Med Sci Sports Exerc* **35**(8), 1447-54.
15. Plasqui G & Westerterp KR (2007). Physical activity assessment with accelerometers: an evaluation against doubly labeled water. *Obesity* **15**(10), 2371-9.
16. Computer Science and Applications, Inc (CSA). Activity monitor Operator's Manual Model 7164, Version AM 7164. Version AM7164-2.2. Shalimar, FL, CSA, 1995.
17. Freedson PS, Melanson E & Sirard J (1998). Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. *Med Sci Sports Exerc* **30**(5), 777-81.
18. Yngve A, Nilsson A, Sjostrom M & Ekelund U (2003). Effect of monitor placement and of activity setting on the MTI accelerometer output. *Med Sci Sports Exerc* **35**(2), 320-6.
19. U.S. Department of Health and Human Services (1996). *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. Pp. 146-148.
20. Hallal PC, Victora CG, Wells JC & Lima RC (2003). Physical inactivity: prevalence and associated variables in Brazilian adults. *Med Sci Sports Exerc* **35**(11), 1894-900
21. Armstrong T, Bauman A & Davies J (2000). *Physical activity patterns of Australian adults. Results of the 1999 national physical activity survey*. Canberra: Australian Institute of Health and Welfare.
22. Martinez-Gonzalez MA, Lopez-Fontana C, Varo JJ, Sanchez-Villegas A & Martinez JA (2005). Validation of the Spanish version of the physical activity questionnaire used in the Nurses' Health Study and the Health Professionals' Follow-up Study. *Public Health Nutr* **8**(7), 920-7.

23. Elosua R, Marrugat J, Molina L, Pons S & Pujol E (1994). Validation of the Minnesota Leisure Time Physical Activity Questionnaire in Spanish men. The MARATHOM Investigators. *Am J Epidemiol* **139**(12), 1197-209.
24. Elosua R, Garcia M, Aguilar A, Molina L, Covas MI & Marrugat J (2000). Validation of the Minnesota Leisure Time Physical Activity Questionnaire In Spanish Women. Investigators of the MARATDON Group. *Med Sci Sports Exerc* **32**(8), 1431-7.
25. Lopez-Fontana CM, Martinez-Gonzalez MA, Sanchez-Villegas A & Martinez JA. Comparison between two methods to estimate physical activity in obese women: accelerometry and self-administered questionnaire (2005). *Arch Latinoam Nutr* **55**(3), 257-66.
26. De Abajo S, Larriba R & Marquez S (2001). Validity and reliability of the Yale Physical Activity Survey in Spanish elderly. *J Sports Med Phys Fitness* **41**(4), 479-85.
27. Pols MA, Peeters PHM, Kemper HCG & Grobbee DE (1998). Methodological aspects of physical activity assessment in epidemiological studies. *Eur J Epidemiol* **14**, 63-70.
28. Macfarlane DJ, Lee CC, Ho EY, Chan KL & Chan DT (2007). Reliability and validity of the Chinese version of IPAQ (short, last 7 days). *J Sci Med Sport* **10**(1), 45-51.
29. Welk GJ, Blair SN, Wood K, Jones S & Thompson RW (2000). A comparative evaluation of three accelerometry-based physical activity monitors. *Med Sci Sports Exerc* **32**(suppl 9), S489-497
30. Rutten A, Ziemainz H, Schena F, Stahl T, Stiggelbout M, Auweele YV, Vuillemin A & Welshman J (2003). Using different physical activity measurements in eight European countries. Results of the European Physical Activity Surveillance System (EUPASS) time series survey. *Public Health Nutr* **6**(4), 371-6.
31. Rzewnicki R, Vanden Auweele Y & De Bourdeaudhuij I (2003). Addressing overreporting on the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) telephone survey with a population sample. *Public Health Nutr* **6**(3), 299-305.
32. Chasan-Taber L, Erickson JB, McBride JW, Nasca PC, Chasan-Taber S & Freedson PS (2002). Reproducibility of a self-administered lifetime physical

activity questionnaire among female college alumnae. *Am J Epidemiol* **155**(3), 282-9.

33. Johnson-Kozlow M, Sallis JF, Gilpin EA, Rock CL & Pierce JP (2006). Comparative validation of the IPAQ and the 7-Day PAR among women diagnosed with breast cancer. *Int J Behav Nutr Phys Act* **3**:7.

Table 1. Descriptive characteristics of the sample

Gender (n=74)	Mean (SD)
Male (%)	43.2
Female (%)	56.8
Age (years)	41.9 (13.6)
Height (cm)	166.3 (8.4)
Weight (Kg)	67.1 (14.1)
Body mass index (Kg/m ²)	24.2 (3.6)
Work status	
Not employed (%)	10.0
Employed (%)	90.0
Population of residence (%)	
<29,900	5.8
30,000-100,000	4.3
>100,000	89.9
Education (%)	
No higher education	10.0
Higher education	90.0

Table 2. Raw data comparing the subject's average IPAQ activity with the accelerometer (MTI) scores per day (n=54)

	IPAQ (minute x day ⁻¹)				MTI (minute x day ⁻¹)			
	Mean	SD	Minimum	Maximum	Mean	SD	Minimum	Maximum
Vigorous	21.8	49.7	0.0	214.3	1.3	2.7	0.0	12.0
Moderate	167.0	178.5	0.0	780.0	40.6	27.8	0.0	126.4
Walking	149.4	136.0	0.0	548.6	-	-	-	-
Sitting	373.1	184.3	85.7	803.6	481.9	121.1	276.5	850.2
MTI Low activity	-	-	-	-	364.3	119.0	54.8	622.4
Total time of activity	711.4	239.5	286.4	1495.7	888.1	69.8	744.2	1019.6

IPAQ, International Physical Activity Questionnaire

MTI, accelerometer

Table 3. Spearman's correlation for the time spent in different intensity physical activities and total activity according to data from IPAQ and MTI (n=54)

	ρ
Count/min MTI vs Total PA (MET-min/day)	0.29 ^a
Minutes vigorous MTI vs minutes vigorous IPAQ	0.30 ^a
Minutes moderate MTI vs minutes moderate IPAQ	0.15
Minutes moderate MTI vs minutes moderate+walk IPAQ	0.10
Minutes sedentary MTI vs minutes sitting IPAQ	0.34 ^a

^ap<0.05

IPAQ, International Physical Activity Questionnaire
 MTI, accelerometer

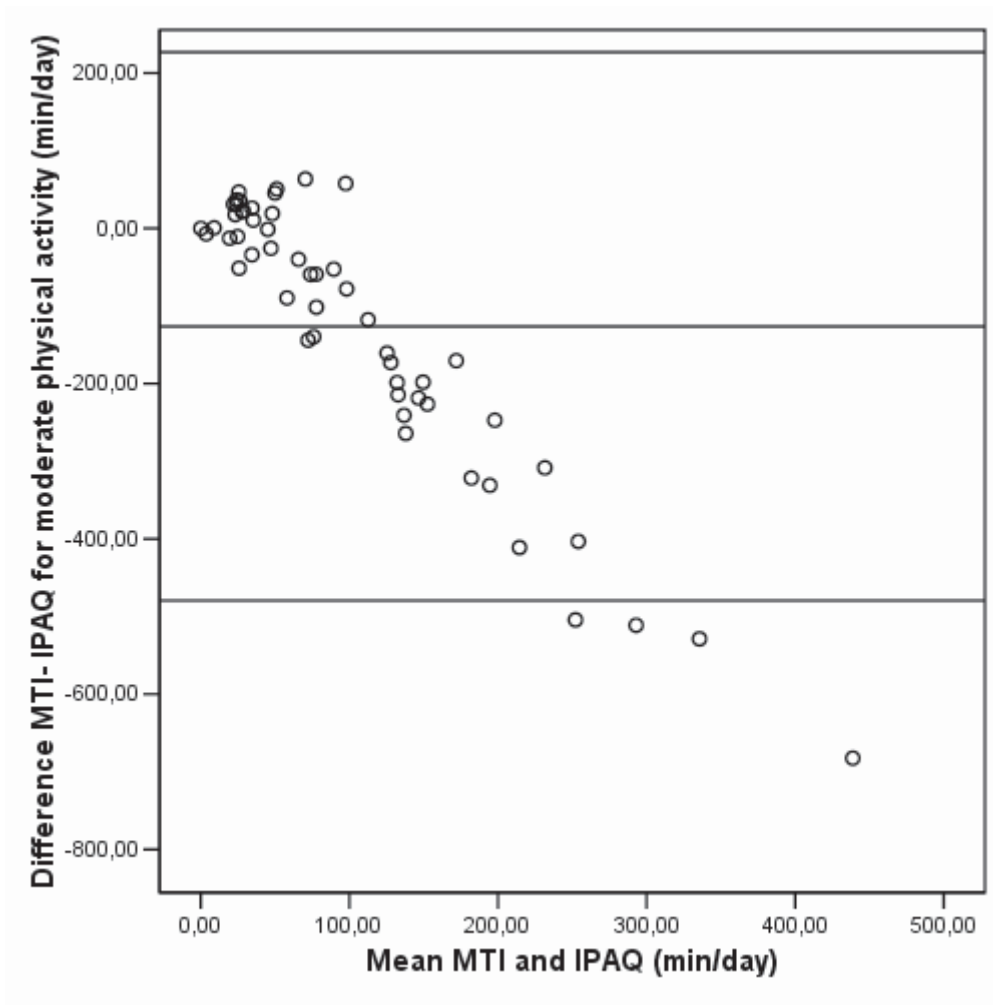
Table 4. Test-retest correlation coefficient for the total physical activity and the time spent on different intensity physical activities according to data from IPAQ completed on two occasions

	ρ
Total Physical Activity (MET-minutes/day)	0.82 ^a
Minutes vigorous physical activity	0.79 ^a
Minutes moderate physical activity	0.83 ^a
Minutes walking	0.73 ^a
Minutes sitting	0.40 ^a
Minutes vigorous, moderate and walking to work- related physical activities	0.92 ^a
Minutes vigorous and moderate household physical activities	0.86 ^a
Minutes vigorous and moderate leisure time activities (including walking)	0.51 ^a
Minutes vigorous and moderate leisure time activities (excluding walking)	0.82 ^a

^ap<0.01

IPAQ, International Physical Activity Questionnaire
MTI, accelerometer

Figure 1. Bland-Altman plot for time spent on levels of at least moderate physical activity (min/day) according to MTI data and IPAQ data.



CAPÍTOL 8. DISCUSSIÓ GENERAL

Aquesta tesi pretén avaluar el patró d'activitat física en la població espanyola, presentar els resultats de validació d'un qüestionari d'activitat física, i justificar la seva necessitat per disposar d'una eina única de valoració en tot l'estat Espanyol.

Una anàlisi de les dades disponibles, i dels resultats d'aquesta tesi, sobre els hàbits d'activitat física dels espanyols, posa de manifest tres conclusions fonamentals:

Primer: La població espanyola fa poca activitat física, fet evident tant en població infantil com en població adulta. És també colpidor la diferència existent entre homes i dones, i entre diferents comunitats autònomes.

Segon: Totes les dades disponibles sobre activitat física a Espanya, es basen majoritàriament, en qüestionaris no validats d'activitat física, qüestionaris que consten de poques preguntes, i que es refereixen bàsicament a l'activitat física realitzada en el temps de lleure.

Tercer: El Qüestionari Internacional d'Activitat Física (IPAQ) és una eina vàlida per avaluar els hàbits d'activitat física de la població espanyola adulta, i el test *Krece Plus* pot ser útil per la detecció ràpida de nens amb patrons d'activitat física sedentaris.

Segons la revisió dels estudis realitzats a Espanya en individus menors de 15 anys, al voltant del 40% de la població realitza activitat física en el temps de lleure. De la majoria d'estudis, no es té més informació sobre la intensitat, la durada, o la freqüència d'aquesta activitat.

Les dades de l'estudi enKid, mostren que la població infantil i juvenil espanyola, és fonamentalment sedentària. Les dues anàlisis realitzades, indiquen que tan sols el 48% dels nens i nenes de 6 a 18 anys, fan 60 minuts d'activitat física diària, el 36% fa esport en el temps de lleure, durant al menys dos dies a la setmana, i el 52% està més de dues hores al dia realitzant activitats sedentàries. En el grup d'edat de 18 a 24 anys, el 58% dels nois i el 80% de les noies no fa cap esport en el temps de lleure, o en fa un cop per setmana. També en aquest grup d'edat, una part important de la població, dedica al

menys dues hores al dia a mirar la televisió. El grup d'edat de 2 a 5 anys, dedica una part important del dia a mirar la televisió.

Les recomanacions més recents, adreçades a població infantil i juvenil, basades en una revisió dels efectes de l'activitat física en la salut dels nens, indiquen que, 60 minuts diaris d'activitat física, de, al menys intensitat moderada, serviria per prevenir certs factors de risc cardiovascular, millorar la salut mental, l'autoestima dels nens i adolescents, i millorar el rendiment acadèmic (Strong et al, 2003). Molts estudis que han avaluat l'activitat física en els nens, han tingut com a objectiu, determinar fins a quin punt l'activitat física en el nen té un efecte en la salut del individu adult. Ara bé, aquesta revisió de Strong i col·laboradors, es centra en l'efecte que l'activitat física té en la pròpia salut dels nens. Arriben a la conclusió que en els nens i nois de 6 a 18 anys, existeix una forta evidència que l'activitat física té un efecte positiu en la salut musculoesquelètica, en alguns components de la salut cardiovascular (en el grau d'adipositat en nens amb sobrepès i en els valors de tensió arterial en els nens normotensos), i també en l'autoestima, en la depressió i en el rendiment acadèmic. Aquests seixanta minuts, es refereixen a tots els àmbits de l'activitat física realitzats en un dia, essent el sumatori de l'activitat física en el lleure, a l'escola, en el transport, en el joc lliure, etc. Segons els resultats recollits en la població espanyola, sembla que aquests seixanta minuts siguin una quantitat important, ja que només un percentatge molt baix de la mateixa ho compleix. Cal treballar a fons en la promoció de l'activitat física, i assolir al menys aquests seixanta minuts d'activitat física moderada, ja que pot ser, que aquesta quantitat no sigui suficient. Aquest dubte prové d'un estudi d'Andersen i col·laboradors, sobre l'efecte de l'activitat física en un conjunt de factors de risc cardiovascular. Aquest estudi indica que aquests 60 minuts recomanats per Strong i col·laboradors, pot ser insuficient per prevenir l'aparició d'aquests factors de risc, i que potser caldria parlar de 90 minuts com a recomanació general (Andersen et al, 2006).

Tot i les limitacions de les dades d'activitat física de l'estudi enKid, fonamentat en un qüestionari d'activitat física no validat, els resultats estarien en concordança amb les dades disponibles, sobre l'estat de la condició física de la població juvenil espanyola, provinents de l'estudi AVENA (Ortega et al, 2005). En aquest estudi, es presenten valors de referència per a la població espanyola de 13 a 19 anys, per sis proves de la bateria EUROFIT, i es comparen amb dades d'altres països. L'anàlisi indica que els

joves espanyols, tenen valors de força màxima i de capacitat aeròbica, a la cua dels països analitzats, i que el percentatge de la població d'aquest grup d'edat amb un factor de risc cardiovascular futur, està al voltant del 19% en els nois, i en el 17% per les noies. Aquest risc cardiovascular, es defineix en funció del valor assolit en les proves que avaluen la capacitat aeròbica, mesurada amb el test de Course Navette (Leger et al, 1984). Certs estudis longitudinals han mostrat que la condició física assolida a la infància i adolescència determina, no tan sols la condició física a la vida adulta, sinó també, la presència de factors de risc cardiovascular en l'adult (Boreham et al, 2002). De nou, la consecució d'una població infantil i juvenil activa, i amb una bona condició física, és garantia d'una població adulta amb millor salut.

Cal destacar també, les diferències existents entre nois i noies, i entre les diferents comunitats autònomes. Que les noies fan menys esport, és un fet evident a Espanya, segons la majoria de dades analitzades, i també a la majoria de països europeus (Livingstone et al, 2003). Tot i que pot haver-hi un factor, cultural, genètic o ambiental que influeix en aquest fet, val a dir que el mètode d'avaluació de l'activitat física utilitzat, també pot afectar aquests resultats. Les noies solen realitzar activitats i esports de menor intensitat, i menys competitius que els nois. Tal com s'ha citat en el treball de validació del qüestionari IPAQ, precisament les intensitats d'esforç moderades i lleugeres, són les més difícils d'analitzar quan s'utilitzen qüestionaris, fet que pot provocar una infravaloració dels nivells d'activitat física de les noies. Com a conseqüència d'aquesta subestimació, és molt possible que es produeixi un buit en la recollida d'informació que, probablement tingui força pes específic a l'hora d'avaluar la despesa energètica associada al patró d'activitat física de les noies. De fet, les dades del mateix estudi enKid indiquen que, malgrat que les noies fan menys hores d'activitat física que els nois, no són més sedentàries que ells. L'anàlisi del sedentarisme indica que, són també els nois els que estan més hores jugant a l'ordinador o a la consola (Roman Viñas et al, 2003). Què fan les noies en el seu temps de lleure? Són realment sedentàries? O són moderadament actives? O potser hi ha un component de la despesa energètica que no estem mesurant, i que pot explicar, parcialment, aquesta prevalença? Aquesta pèrdua d'informació, és fonamental per entendre el conjunt del total de la despesa energètica de les noies. Les dades d'obesitat en població espanyola, indiquen que la prevalença de sobrepès i obesitat, és menor en nenes i noies joves, que en els nens i nois joves (Serra Majem et al, 2006c). Quina és la explicació d'aquesta diferent

prevalença?. Només una major consciència sobre els hàbits d'alimentació saludables en el sexe femení?. Mentre no es disposi d'una eina d'avaluació de l'activitat física de moderada i baixa intensitat, serà difícil trobar el motiu precís d'aquestes diferències.

Un altre aspecte important dels resultats de l'estudi enKid, és la diferència en el patró d'activitat física de les comunitats autònomes a Espanya. Les regions del Nord-est corresponents a Catalunya, Aragó i Balears, són les que tenen els nens i adolescents més actius. La comunitat Canària, i la d'Andalusia, són les que tenen xifres més baixes d'activitat física, tant en l'anàlisi del compliment de les recomanacions de 60 minuts diaris d'activitat física, com en la freqüència setmanal de pràctica d'esports, com en la puntuació del test *Kreice Plus*. Aquestes dades coincideixen amb les dades de prevalença d'obesitat, del mateix estudi enKid. Les regions amb major prevalença d'obesitat, són també les més inactives, Canàries i Andalusia.

Així mateix, també l'estudi enKid dona informació de la relació entre l'activitat física i la prevalença d'obesitat (Serra-Majem et al, 2006c). La prevalença d'obesitat és menor entre aquells nois i noies que dediquen més temps a realitzar activitat física d'intensitat moderada, i també, entre els que caminen una mitja d'una hora al dia. Dades d'un altre estudi a la comunitat d'Aragó (Ara et al, 2007), mostren que, entre les noies de 7 a 12 anys, la prevalença d'obesitat és menor entre les que són més actives (aquelles que fan al menys dues hores d'esport extraescolar a la setmana); en aquest mateix estudi, en el grup de nois, és la capacitat cardiorespiratòria la que tenia una relació determinant en els valors d'índex de massa corporal.

Tot i aquests resultats en població espanyola, la relació entre índex de massa corporal i nivells d'activitat física, estan poc establertes. Una revisió de Bautista i col·laboradors, sobre el paper de l'activitat física en la prevalença d'obesitat infantil i juvenil, indica que, aquesta té un paper fonamental en el manteniment del pes dels nens dintre uns valors de normalitat. Pel contrari, sembla que la inactivitat física, contribuiria al manteniment de la obesitat (Bautista et al, 2004). Per una altra part, altres estudis indiquen que, és la intensitat de l'activitat física, el que pot determinar una certa relació amb el valor d'índex de massa corporal, de manera que només l'activitat física d'intensitat vigorosa, pot actuar sobre l'índex de massa corporal, quedant el paper de la intensitat moderada i el total d'activitat física, limitades a un paper en la millora de la

condició física (Ortega et al, 2007; Gutin et al, 2005a). De fet, una revisió que investigava les conseqüències dels estudis d'intervenció realitzats, amb l'objectiu de prevenir l'aparició d'obesitat entre els nens, ha mostrat que aquelles intervencions que insisteixen en que la intensitat de l'activitat física realitzada ha de ser moderada i preferentment vigorosa, són les que tenen més èxit. També ho són, aquelles que estableixen que l'activitat física sigui obligatòria, i no voluntària (Connelly et al, 2007).

De totes maneres, donat que la condició física és un factor predictor de patologia cardiovascular (Boreham et al, 1997; Gutin et al, 2005b), independentment dels valors d'índex de massa corporal, i tenint en compte l'elevada taxa de sobrepès i obesitat detectat a Espanya en els darrers anys (Pérez-Rodrigo et al, 2006), és fonamental invertir aquesta situació. Especialment des del coneixement que el grau d'activitat física en els nens i els joves, és predictor del grau d'activitat física en l'edat adulta (Telama et al, 1997).

Les dades de la població catalana, també coincideixen en l'alt percentatge de gent amb hàbits sedentaris en el temps de lleure, concretament les dones i els grups d'edat més joves. Segons dades de l'any 2002-03, el 63% de les catalanes són sedentàries en el temps de lleure, així com el 47% de les joves de 10 a 17 anys. La població masculina catalana, tot i ser més activa, mostra una taxa de sedentarisme del 45%, dada més acusada, en el grup d'edat de 25 a 44 anys (49% de la població).

En l'enquesta nutricional de Catalunya 2002-03 es va utilitzar, juntament amb el qüestionari d'activitat física que s'havia anat utilitzant en anys anteriors, el Qüestionari Internacional d'Activitat Física (IPAQ), en la seva versió curta. L'anàlisi del resultat d'aquest qüestionari, permet establir comparacions amb dades obtingudes d'altres països d'Europa. A Catalunya, la mitja dels dies dedicats a fer activitat física vigorosa, moderada, i dedicada a caminar, és menor que en certs països europeus que formen part del programa EUPASS, projecte que utilitza el mateix qüestionari per avaluar l'activitat física dels Europeus (Alemanya, Bèlgica, Finlàndia, França, Holanda, Itàlia, Regne Unit) (Rutten et al, 2003).

Un altre aspecte preocupant, és que la població catalana no sembla disposada a modificar els seus hàbits. L'anàlisi de les actituds de la població, avaluades mitjançant

el model transteòric de Prochaska (Prochaska i Marcus, 1994), indica que un 63% de la població no té cap intenció de modificar els seus hàbits d'activitat física en el temps de lleure (Serra Majem et al, 2006b). Aquesta mateixa actitud, es veu reflectida en dades de població espanyola participant en un estudi europeu, que analitza el patró d'activitat física a la població. En aquest estudi, es mostra com la proporció d'espanyols que es troba en l'estat de precontemplació (és a dir, aquell estat amb la pitjor actitud enfront a la possibilitat d'un canvi de comportament), respecte l'activitat física, és la més alta dels països analitzats (Varo et al, 2003). Això indica, que a més de tenir un percentatge de població sedentària molt important, la predisposició al canvi és molt dolenta.

Per modificar aquests hàbits, cal una doble tasca. No només desenvolupar programes de promoció de l'activitat física, sinó que aquests siguin adequats a cada estat de canvi possible, per aconseguir que la població progressi cap a un estat ideal de manteniment del canvi assolit, en quant als hàbits d'activitat física.

L'anàlisi de la tendència en els hàbits a Catalunya, indica que l'activitat física en el temps de lleure ha augmentat lleugerament, l'activitat relacionada amb la feina ha disminuït, el temps dedicat a caminar per anar a la feina o l'escola ha disminuït, i l'ús del cotxe ha augmentat. Aspectes positius són, el lleuger augment en l'activitat vigorosa, i moderada, en el temps de lleure, i l'augment de l'ús de la bicicleta, o de l'hàbit de caminar, com a mitjà de transport. Però, malgrat aquests canvis tan positius, probablement, el sumatori total d'activitat física ha disminuït. Cal no oblidar que, el temps de lleure representa una petita part del total de les hores del dia. És difícil que aquest augment compensi la pèrdua de la despesa energètica observada en altres àmbits de l'activitat física.

Aquesta mateixa tendència es veu reflectida en l'evolució de les dades sobre activitat física de l'Enquesta de Salut de Catalunya. L'evolució dels hàbits dels catalans des de l'any 1985, mostra, per les dades disponibles, un patró d'activitat física lleugerament favorable, amb una disminució del percentatge de persones sedentàries, i un augment de persones actives, en el temps de lleure. Ara bé, aquesta tendència analitzada en detall, ens ensenya que pot existir un problema en el fet que la població aconsegueixi un manteniment i una adherència a canvis produïts en els comportaments de la salut. Les dades d'activitat física de l'enquesta de Salut de Catalunya, mostra com en algun dels

anys que s'ha repetit l'enquesta, s'havien produït millores significatives en els hàbits dels catalans. Per exemple la prevalença de persones que caminen més de 30 minuts al dia, va passar de ser del 61% al 1989, al 77% al 1993, per descendre al 61% l'any 2002 (Roure et al, 2003). Aquest fet, es repeteix en la prevalença de persones que són sedentàries en el temps de lleure. És conegut que l'activitat física s'ha de convertir en un hàbit en la rutina diària de l'individu, per tenir un efecte més punyent sobre la seva salut. Malauradament, el coneixement que es té de la natura, determinants, i estratègies necessàries, per aconseguir que els canvis desitjats en el patró d'activitat física de la població es mantinguin al llarg del temps, és molt limitada. En general, els estudis indiquen que l'adherència als programes d'activitat física és molt baixa, inclús en programes supervisats externament per professionals sanitaris o entrenadors, i que les estratègies utilitzades en la promoció de l'activitat física són diferents, quan es proposa un canvi inicial i a curt termini, de quan es pretén que aquest canvi es converteixi en un comportament (Laitakari et al, 1996). Des d'un punt de vista de promoció de la salut, i segons l'anomenada teoria de l'Autodeterminació (Deci i Ryan, 1985), l'adopció i manteniment d'un comportament determinat relacionat amb la salut, és més probable quan el subjecte percep una motivació intrínseca cap aquell comportament saludable. Quan una persona fa activitat física perquè hi troba plaer, i se sent bé, és possible que aquest comportament es mantingui com una rutina, en els hàbits d'aquella persona. Quan el motiu que mou a que aquesta persona faci activitat física és extrínsec, és a dir depèn del reconeixement extern, l'adopció d'aquest comportament serà més difícil de mantenir. Per això és fonamental plantejar estratègies de promoció de l'activitat física que aconseguixin que la persona assoleixi un grau d'automotivació tal, que disfruti amb la pràctica d'activitat física, i per tant adquireixi un major compromís amb aquesta pràctica.

Seguint amb la necessitat de promocionar l'activitat física entre la població, algunes de les dades presentades en aquesta tesi poden ser vàlides, en el desenvolupament de certes recomanacions:

Com s'evidencia en els resultats de l'estudi enKid, gran part de la població infantil i juvenil diu que camina més de 30 minuts diaris. En el cas de la població adulta de Catalunya, entorn del 14% de la població camina com a mínim 30 minuts al dia per anar i tornar de la feina.

Caminar és una de les formes d'activitat física més prevalents en la societat, no només a Espanya, sinó també a altres països d'Europa i d'EEUU (Tudor-Locke i Myers, 2001). La promoció de l'activitat física a través de l'increment de l'hàbit de caminar, és una de les propostes més fàcils d'inculcar en la població. La idea que el sumatori total de petites dosis de caminar són eficients en la consecució de una millora en la salut de la persona és força atractiu per la població. Hi ha referència de campanyes de promoció de l'activitat física en la que empreses col·laboradores han regalat podòmetres en els paquets dels seus productes, fet que ha incrementat els hàbits d'activitat física de la població (Craig et al, 2006).

A les grans ciutats, l'accés a les instal·lacions esportives no és universal, la falta de temps dels pares condiciona que els nens vagin a l'escola en transport públic o privat, i el tràfic, o els perills de la gran ciutat, són alguns dels motius pels que els nens no van caminant, tot sols, a l'escola. Encara que el caminar ha estat infravalorat, com a promotor d'activitat física, enfront activitats de major intensitat, com l'esport extraescolar o curricular, cal recordar que certs estudis mostren que els nens que es desplacen en bicicleta o caminant, són els que tenen un patró d'activitat física més actiu (Cooper et al, 2005). En aquest sentit existeixen campanyes de senyalització dels camins, de botigues col·laboradores, etc. per facilitar aquest accés a les escoles (Tudor Locke et al, 2001) que podrien ser aplicades a l'estat Espanyol, al menys en ciutat de mitja grandària.

En l'estudi de la tendència d'activitat física a Catalunya, s'observa que hi ha hagut un augment en la proporció de gent que es desplaça a la feina caminant o en bicicleta. Des del 2003, any en què es va acabar la recollida de dades de l'enquesta nutricional de Catalunya, la promoció de l'ús de la bicicleta com a medi de transport ha estat molt forta, especialment a la ciutat de Barcelona. Probablement aquesta mesura ajudarà a augmentar el grau d'activitat física en la població.

La importància de certes variables socioeconòmiques, i el nivell d'estudis de la mare, també s'han de tenir en compte. Entre les noies, la influència de la mare és important per determinar el seu nivell d'activitat física. Aquesta relació és pot aprofitar per promocionar l'activitat física també entre les mares. Quan els progenitors fan activitat

física regular, es crea un entorn més favorable perquè els fills siguin també més actius (Ferreira et al, 2007).

L'esport extraescolar és un fort predictor del patró d'activitat física en l'edat adulta. A Espanya s'han engegat programes d'activitat física fora de l'escola, amb resultats encoratjadors. A la província de Cuenca, un programa d'activitat física, de 60 a 90 minuts de durada, amb una freqüència de tres cops per setmana, durant 24 setmanes, ha mostrat resultats de reducció de l'adipositat i de certs paràmetres metabòlics en els participants del programa (Martínez Vizcaino et al, 2008). L'objectiu és que la població adopti aquests hàbits com a rutina, i no com a part d'un estudi d'intervenció.

Així mateix, tal com cita Strong en la seva revisió, cal centrar-se també en els més petits, en els nens preescolars (Strong et al, 2003). Les dades sobre índex de massa corporal de l'estudi enKid indiquen que un 11% dels nens i nenes de 2 a 5 anys tenen obesitat (Serra Majem et al, 2006c). Ha estat demostrat que l'adopció d'un estil de vida actiu en edats primerenques, assegura una vida activa també a l'adolescència, moment així mateix fonamental, per mantenir aquest patró al llarg de la vida de l'individu (Hallal et al, 2006). En els més petits, cal evitar les activitats sedentàries, i facilitar el joc espontani que permet desenvolupar patrons de moviment i habilitats. Per promoure aquests comportaments la família, els sanitaris, i les escoles bressol, són fonamentals en l'adquisició d'aquestes pautes.

Un aspecte clau en la promoció de l'activitat física dels nens i adolescents, és la detecció a temps, de les actituds sedentàries. De la mateixa manera que es fa un seguiment del pes i la talla, una ràpida avaluació dels hàbits d'activitat física del nen/nena, permetria detectar estils de vida massa inactius. En aquest sentit el disposar d'una eina d'avaluació ràpida com és el test d'activitat física *Krece plus* té un gran valor per al seu ús en una consulta pediàtrica.

Poc després de l'estudi enKid i de l'enquesta nutricional de Catalunya 2002-2003, es va posar en marxa l'anomenada estratègia NAOS a Espanya i el programa PAAS a Catalunya. La estratègia NAOS, és una campanya dirigida des del Ministeri de Sanitat de l'estat espanyol, per lluitar contra els hàbits alimentaris erronis, i la inactivitat física (Neira i de Onis, 2006). El PAAS (Pla Integral per a la promoció de la salut mitjançant

l'activitat física i l'alimentació saludable) iniciat al 2005, des del departament de Salut de la Generalitat de Catalunya, ha portat a terme, o ha donat suport a més de cinquanta accions en els àmbits escolar, comunitari, sanitari, i laboral (Serra Majem et al, 2007). En aquestes campanyes han estat implicats empreses, escoles, centres de salut, ajuntaments i ens locals, fundacions, centres universitaris i de recerca, indústries, entitats ciutadanes, i institucions, i altres recursos de la comunitat. Si aquestes polítiques de promoció han estat exitoses, un pròxim anàlisi de l'estat nutricional, i del nivell d'activitat física de la població espanyola mostraria una millora significativa.

Una segona conclusió de l'estudi, és que les dades sobre activitat física a Espanya, es basen en mètodes subjectius de mesura, qüestionaris fonamentalment. Són qüestionaris que en la majoria dels casos no han estat validats, i que són molt limitats en la recollida d'informació. Recullen informació sobre activitat física en el temps de lleure, i alguns sobre activitat física a la feina. Alguns demanen sobre l'hàbit de caminar, i el temps dedicat a aquest. La intensitat de l'activitat física, la durada, o la freqüència, rarament són registrades, i tampoc l'historial d'activitat física de la persona. Evidentment, molt pocs estudis intenten analitzar la despesa energètica associada a l'activitat física. L'única valoració que és pràcticament constant en tots els estudis, és l'avaluació del sedentarisme, entenent com a tal, la no activitat física. En general una pregunta que és comuna en tots els estudis, especialment en les enquestes de salut o nutricionals, de la població és aquella que demana sobre activitat física en el temps de lleure i que té com a resposta "El meu temps de lleure és sedentari".

Quasi tots els estudis són realitzats mitjançant entrevistes, encara que cap estudi específica com es fa la comprovació o corroboració de les respostes per part de l'enquestador, fet que quan es produeix, pot ajudar a augmentar la validesa de les mateixes (Shephard, 2003).

Quan es parla de població infantil, moltes vegades són els pares els qui responen a aquestes preguntes, sense tenir en compte la dificultat que té registrar el patró intermitent d'activitat física dels nens, si no és a través d'una observació constant del mateix. Referent a gent gran, en cap estudi no s'ha utilitzat qüestionaris específics. Si tenim en compte que l'agilitat, habilitat, capacitat aeròbica i condició física en general, disminueix a mesura que augmenta la edat, especialment en individus sedentaris,

l'activitat física d'aquesta població serà de menor intensitat que en adults més joves. Per tant, tots aquells qüestionaris d'activitat física amb dificultat per avaluar intensitats d'esforç baixes o mitges, no seran vàlids per avaluar aquest grup de població. Tot i sent conscients d'aquests aspectes diferencials, existeixen pocs qüestionaris validats per a la seva aplicació en gent gran (Bonney et al, 2001) i cap ha estat validat per població espanyola.

De la mateixa manera, hi ha poca informació sobre la despesa energètica que requereixen certes activitats entre la gent gran. És probable que una persona gran tingui una despesa energètica menor quan camina una hora seguida, que un individu jove. Aquesta diferència suposarà una estimació errònia de la despesa energètica calculada a partir d'aquests valors. Per això una altra necessitat en l'avaluació de l'activitat física en la població és la definició de taules de despesa energètica per diferents activitats definides per diferents grups d'edat i sexe.

La disparitat de mètodes de mesura, fa que sigui difícil la comparació de les dades entre comunitats autònomes, regions, o ciutats espanyoles. Per això, la validació d'un qüestionari d'activitat física en la població espanyola, ha de servir per unificar aquests mètodes d'avaluació. Altres qüestionaris han estat validats prèviament, però són eines que mesuren tan sols un component de l'activitat física, la realitzada en el temps de lleure. Per exemple, el qüestionari Minnesota d'activitat física en el temps de lleure, o el qüestionari de l'estudi d'infermeres en els EEUU, ha estat validat a Espanya per Elosua i col·laboradors (Elosua et al, 1994; Elosua et al, 2000), i per Martínez González i col·laboradors (Martínez González et al, 2005). Quan es vol avaluar, i fer el seguiment, de la relació entre l'activitat física i la salut, l'avaluació de la despesa energètica total és fonamental per la quantificació del balanç energètic, i no es pot simplificar a la relació de la salut amb l'activitat física realitzada en el temps de lleure. Ara per ara, cap dels programes o estudis de seguiment a Espanya, permeten tenir aquesta informació.

El Qüestionari Internacional d'Activitat Física, IPAQ, va ser creat per un grup d'experts, amb la intenció d'unificar el mètode de mesura de l'activitat física, i permetre realitzar comparacions i seguiment de les dades. Ha estat traduït de l'anglès a diverses llengües, i ha estat validat a molts països (Craig et al, 2003). Actualment s'està utilitzant com a eina de mesura en molts projectes europeus (CINDI, EUPASS, EUROHIS, etc.),

que estan actualment en marxa. Fins ara no existia cap versió en castellà del qüestionari, per la seva aplicació a l'estat Espanyol. Els valors de correlació mostrats en aquesta tesi indiquen que el Qüestionari Internacional d'Activitat Física és vàlid, per a la seva aplicació en població espanyola.

Un dels inconvenients dels estudis de validació és que es realitzen en grups de població que no són representatius de la població a la que es vol aplicar el qüestionari, sinó que són individus voluntaris, i per tant, molt disposats a cooperar. Idealment, per validar un qüestionari, i assumir un valor de correlació acceptable, entre 0,5 i 0,7, la mostra hauria de ser de 100 a 200 persones (Willett, 1998). La dificultat en disposar d'una mostra d'aquestes característiques limitarà els resultats de l'estudi. En el cas de la validació en castellà del qüestionari IPAQ, tot i que la mostra original era de 75 persones, raons metodològiques van reduir-la a 54 persones, mostra molt petita segons les recomanacions de Willett i cols., però similar a la d'altres estudis de validació a altres països d'Europa.

Un altre dels fets fonamentals en els resultats de la validació és l'adaptació cultural del qüestionari. El qüestionari va ser originàriament desenvolupat per un grup d'experts, procedents, majoritàriament, de països de parla anglesa i de països nòrdics. Tot i que existeixen unes recomanacions específiques per adaptar el qüestionari als diferents idiomes, i fer una adaptació cultural dels mateixos, l'efecte cultural té molt a dir en els valors de correlació en la validació d'un qüestionari (Shephard, 2003). Una de les publicacions sobre els resultats dels valors d'activitat física, a certs països europeus participants en el programa EUPASS, assenyala Itàlia com un dels països amb valors més baixos d'activitat física de la seva població (Rutten et al, 2003). Un dels factors que pels autors de l'estudi explicaria aquest fet seria, precisament la necessària adaptació cultural del Qüestionari Internacional d'Activitat Física per la seva aplicació a la població italiana.

Tot i les seves limitacions, la versió curta del qüestionari IPAQ s'ha utilitzat com eina d'avaluació en la enquesta Nutricional de Catalunya, 2002-2003, amb la intenció d'incorporar-lo per fer un seguiment dels resultats, i comparar-los amb els d'altres països. El proper pas, per tant, ha de ser la validació de la versió curta del qüestionari IPAQ.

Cal continuar investigant l'efecte de l'activitat física i el sedentarisme en la prevenció de les malalties cròniques. Ja el 1985, Laporte i col·laboradors en una excel·lent revisió sobre els mètodes de mesura de l'activitat física, feien unes recomanacions, que encara estan vigents més de vint anys després de la seva redacció:

- Cal continuar explorant la relació sobre l'efecte que les diferents dimensions de l'activitat física tenen sobre la salut, tant en la prevenció primària, secundària, o terciària, de la malaltia. Malgrat la multitud d'estudis publicats en els darrers 40 anys, encara es desconeix la dosi d'activitat física necessària per assolir un màxim benefici en la salut, és a dir: quina és la intensitat?, quina la freqüència? i quina és la durada d'activitat física necessària? I quin es el mecanisme d'acció en la etiopatogènia de les malalties? Per trobar resposta a aquestes preguntes, són necessaris estudis d'intervenció i seguiment, que augmentin el nivell d'activitat física de la població, i que donin alguna informació sobre aquests mecanismes de prevenció.

- Cal determinar quin és el millor mètode per mesurar les diferents dimensions de l'activitat física. Validar mètodes de mesura de l'activitat física que implica el treball de força, de flexibilitat o de activitats que es realitzen contra la gravetat pot ser fonamental per avaluar el paper de l'activitat física en la prevenció de la osteoporosi. L'entrenament regular de la força ha estat incorporat a les recomanacions vigents sobre activitat física dirigides a la població general (Haskell et al, 2007). Mentre no existeixi una eina que mesuri aquest component de l'activitat física, no es podrà avaluar el grau de compliment de les recomanacions en la població.

Tal com diu Sallis, donat la coexistència de nombrosos qüestionaris d'activitat física disponibles, amb valors adequats de repetibilitat, i vàlidesa, tant en joves com en adults com en gent gran, només s'haurien de crear nous models, si demostren millorar els existents (Sallis i Saelens, 2000). Tan sols citar, degut a la creixent importància del seu ús, l'eina tan important d'accés a un gran nombre de població com és Internet. La creació de mètodes d'avaluació de l'activitat física a través de la xarxa està en els seus inicis però no són poques les eines que ja han estat provades amb graus d'acceptació variables. Com diu Vanhees, la utilització d'Internet per avaluar l'activitat física, facilita la eliminació d'aquelles entrades de la informació que són errònies, evita que

l'entrevistat deixi respostes en blanc, i per últim, sembla que els entrevistats són més honestos a l'hora de respondre les preguntes sobre els seus hàbits (Vanhees et al, 2005).

- Cal determinar el millor mètode de mesura de l'activitat física, en subgrups de la població com les dones, la gent gran, els nens, certs grups socials, com immigrants i nivells socioeconòmics baixos. Per això, és fonamental aprofundir en l'estudi de com mesurar les activitats de moderada intensitat, com ara el caminar, o les tasques de casa. Donat que els qüestionaris són poc fiables per avaluar aquesta intensitat de l'activitat física, seria interessant, tal i com s'està fent en alguns països (USA i Suècia), introduir aparells de mesura com els podòmetres, o els acceleròmetres, en les enquestes sobre hàbits d'activitat física a la població espanyola. D'aquesta manera es disposaria d'una mesura objectiva de l'activitat física.

- Cal identificar tècniques que facilitin el recordatori de la conducta activitat física en estudis poblacionals per població general, i diferents grups socials (gent gran, nens, etc.). En aquest sentit és fonamental avaluar el context en què es realitza l'activitat

L'estudi actual de la relació entre activitat física i salut es centra, no tant en demostrar que realment existeix aquesta relació, sinó en aclarir quina és la naturalesa d'aquesta relació. En un món més petit i una Europa més propera, en la que es produeixen continus intercanvis d'informació, col·laboracions pel desenvolupament d'estudis epidemiològics, d'intervenció i de consens, és fonamental disposar d'una eina que avaluï de la millor manera possible els hàbits d'activitat física, i que permeti aquest intercanvi d'una manera fiable, i no sotmesa als biaixos deguts a diferents metodologies. L'anàlisi dels hàbits d'activitat física de la població espanyola, i la validació del Qüestionari Internacional d'Activitat Física, avaluats en aquesta tesi ha de servir per facilitar aquests objectius.

CAPÍTOL 9. CONCLUSIONS

Del conjunt de treballs que constitueixen aquesta tesi se'n poden extreure les següents conclusions:

1. La població infantil i juvenil espanyola de 6 a 18 anys mostra una baixa adhesió a les recomanacions existents sobre activitat física saludable. Només un 48% de la població segueix aquestes recomanacions. Les noies, les regions de Sud d'Espanya i Canàries, i certs factors socioeconòmic, com un baix nivell socioeconòmic, i un baix nivell d'estudis de la mare, s'associen a nivells d'activitat física més baixos.
2. L'anàlisi de l'activitat física en el temps de lleure, indica que el sedentarisme està molt estès. El 47% de la població infantil i juvenil espanyola, no fa cap esport en el temps de lleure.
3. El test de *Krece Plus* és una eina vàlida per mesurar el nivell d'activitat física en la població espanyola de 4 a 14 anys.
4. La tendència en els hàbits d'activitat física a Catalunya mostra una certa millora en l'activitat física en el temps de lleure, però, a la vegada, un major ús del cotxe com a medi de transport, i un augment del percentatge de població amb un treball sedentari.
5. L'actitud de la població catalana envers l'adopció d'un estil de vida actiu, és força dolenta, segons s'extreu de l'anàlisi dels estadis de canvi del model transteòric de Prochaska.
6. Un percentatge elevat de catalans són sedentaris en el temps de lleure.
7. El Qüestionari Internacional d'Activitat Física, IPAQ, en la versió llarga autoadministrada, és una eina vàlida per la seva aplicació en població espanyola.
8. És fonamental planificar, desenvolupar, i fer un seguiment dels programes de promoció de l'activitat física, en la població espanyola per facilitar l'adopció i adherència a un estil de vida actiu.
9. Cal continuar investigant en la recerca d'un mètode més acurat de mesura de l'activitat física, especialment per avaluar l'activitat física d'intensitat moderada, i avaluar certs grups de la població com són els nens, la gent gran i els immigrants.

RESUM

La mesura del patró d'activitat física de la població ha esdevingut un factor fonamental en l'epidemiologia del comportament, per entendre la relació que existeix entre aquesta variable i la prevenció de nombroses malalties cròniques, de gran prevalença en la societat. No existeix un mètode únic, vàlid i fiable que sigui aplicable a tota la població. Això dificulta la comparació entre països, el seguiment de les dades, i la determinació de la relació causa – efecte, entre activitat física i salut.

L'objectiu d'aquesta tesi ha estat aportar més informació sobre el patró d'activitat física de la població infantil, juvenil, i adulta espanyola, i validar el Qüestionari Internacional d'Activitat Física en la població adulta. Aquest qüestionari ha estat desenvolupat per a la seva aplicació a nivell internacional, permetent la comparació de les dades obtingudes sobre patró d'activitat física a la població.

Els objectius s'han anat assolint a través de cinc publicacions. Tres publicacions es basen en dades de l'estudi enKid, estudi representatiu de la població espanyola que avalua els hàbits alimentaris, l'estat nutricional i el patró d'activitat física de la població de 2 a 24 anys (1998-2000). Una altra publicació avalua la tendència en els hàbits d'activitat física en els catalans, en un període de 10 anys (1992-93/2002-03). La darrera publicació, presenta dades procedents de la validació del Qüestionari Internacional d'Activitat Física, en la seva versió traduïda al castellà.

Els resultats mostrats ens indiquen, segons l'estudi enKid, que menys d'un 50% de la població de 6 a 18 anys, aconsegueix les recomanacions sobre activitat física saludable, és a dir, seixanta minuts d'activitat física diària, d'intensitat moderada. En quant a activitat física en el temps de lleure, tan sols un 36% de la població realitza esport al menys dos dies a la setmana, i més del 50%, està més de dues hores realitzant activitats sedentàries. Entre els més grans, el 58% dels nois i el 80% de les noies, no fa cap mena d'esport en el temps de lleure, o el fa amb una freqüència d'un cop per setmana. Entre els més petits, els nens i nenes de 2 a 5 anys, dediquen una part important del dia a mirar la televisió. Entre les noies, l'hàbit de realitzar esport en el temps de lleure és més baix que entre els nois. Algunes variables socioeconòmiques com ara el nivell d'estudis de la mare i l'estat socioeconòmic de la família i la regió geogràfica tenen força influència en

els hàbits de la població. Les regions del Sud d'Espanya i Canàries son les més sedentàries.

L'estudi enKid serveix també, per validar un qüestionari curt d'activitat física, el *Test Krece Plus*. Els resultats mostren que és apte per la seva aplicació entre els nens i nenes de 4 a 14 anys. És una eina molt vàlida per la seva capacitat d'aplicació i avaluació immediata, fet que ha de facilitar la seva aplicació en les consultes pediàtriques.

La tendència en els hàbits d'activitat física de la població catalana mostren que s'ha produït una lleugera millora en els hàbits d'activitat física en el temps de lleure, en el període de 10 anys analitzat. Malgrat això, el 45% dels homes i el 63% de les dones, catalanes eren fonamentalment sedentaris en el temps de lleure, en l'avaluació del 2002-2003. Altrament, l'anàlisi de les actituds enfront a possibles canvis en els seus hàbits, mostren una baixa predisposició de la població, per afrontar un canvi i augmentar el seu nivell d'activitat física.

El Qüestionari Internacional d'Activitat Física, IPAQ, en la seva versió llarga autoadministrada ha mostrat ser vàlid per la seva aplicació en població espanyola. Ara bé, és fonamental desenvolupar tècniques que permetin avaluar més acuradament tota aquella activitat física d'intensitat moderada que tant costa de detectar amb els mètodes disponibles fins al moment.

L'anàlisi de les dades obtingudes a l'Enquesta de Nutrició de Catalunya, utilitzant el Qüestionari Internacional d'Activitat Física en la seva versió curta, indica que els nivells més baixos d'activitat física, es registren a Catalunya, comparat amb altres països Europeus.

Els resultats d'aquesta tesi indiquen que és necessari desenvolupar polítiques de promoció de l'activitat física destinats a la família, l'individu, la comunitat, el món sanitari, etc. Si s'aconsegueix un treball en equip i multidisciplinari, que lluiti contra els nivells baixos d'activitat física, és possible que s'arribi a remontar aquests patrons tant sedentaris de la població espanyola analitzada.

BIBLIOGRAFIA

Agència de Salut Pública. La Salut a Barcelona 2000. Barcelona: Agència de Salut Pública de Barcelona; 2000, (http://www.aspb.es/quefem/docs/manual_2000.pdf)

Agència de Salut Pública. La Salut a Barcelona 2006. Barcelona: Agència de Salut Pública de Barcelona; 2006, http://www.aspb.cat/quefem/docs/informe_salut_2006.pdf

Ainsworth BE, Haskell WL, Leon AS, Jacobs DR, Montoye HJ, Sallis JF, Paffenbarger RS Jr (1993) Compendium of physical activities: classification of energy costs of human physical activities. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, **25**: 71-80.

Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, Strath SJ, O'Brien WL, Bassett DR Jr, Schmitz KH, Emplaincourt PO, Jacobs DR Jr, Leon AS (2000). Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, **32** (suppl 9): S498-S516.

Andersen LB, Harro M, Sardinha LB, Froberg K, Ekelund U, Brage S, Anderssen SA (2006). Physical activity and clustered cardiovascular risk in children: a cross-sectional study (The European Youth Heart Study). *Lancet*; **368**(9532):299-304.

Ara I, Moreno LA, Leiva MT, Gutin B, Casajús JA (2007). Adiposity, physical activity, and physical fitness among children from Aragón, Spain. *Obesity* (Silver Spring), **15**(8):1918-24.

Armstrong N, Balding J, Gentle P, Kirby B (1990). Patterns of physical activity among 11 to 16 year old British children. *British Medical Journal*, **301**(6745):203-5.

Bassett DR Jr, Ainsworth BE, Leggett SR, Mathien CA, Main JA, Hunter DC, Duncan GE (1996). Accuracy of five electronic pedometers for measuring distance walked. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, **28**(8):1071-7.

Bassett DR Jr, Cureton AL, Ainsworth BE (2000). Measurement of daily walking distance-questionnaire versus pedometer. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, **32**(5):1018-23.

Bassett DR, Schneider PL, Huntington GE (2004). Physical activity in an Old Order Amish community. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, **36**(1):79-85.

Bassey EJ, Dallosso HM, Fentem PH, Irving JM, Patrick JM (1987). Validation of a simple mechanical accelerometer (pedometer) for the estimation of walking activity. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, **56**(3):323-30.

Bauman AE (2004). Updating the evidence that physical activity is good for health: an epidemiological review 2000-2003. *Journal of Science and Medicine in Sport*, **7**(1 Suppl):6-19.

Bautista-Castaño I, Sangil-Monroy M, Serra-Majem L; Comité de Nutrición y Obesidad Infantil de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (2004). Conocimientos y lagunas sobre la implicación de la nutrición y la actividad física en el desarrollo de la obesidad infantil y juvenil. *Medicina Clinica (Barc)*, **123**(20):782-93.

Bennett PH (1999). Type 2 diabetes among the Pima Indians of Arizona: an epidemic attributable to environmental change? *Nutrition Reviews*, **57**(5 Pt 2):S51-4.

Blair SN, Haskell WL, Ho P, Paffenbarger RS Jr, Vranizan KM, Farquhar JW, Wood PD (1985). Assessment of habitual physical activity by a seven-day recall in a community survey and controlled experiments. *American Journal of Epidemiology*, **122**(5):794-804.

Blair SN, Kohl HW 3rd, Barlow CE, Paffenbarger RS Jr, Gibbons LW, Macera CA (1995). Changes in physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy and unhealthy men. *The Journal of the American Medical Association*, **273**(14):1093-8.

Blair SN, Cheng Y, Holder JS (2001). Is physical activity or physical fitness more important in defining health benefits? *Medicine and Science in Sports and Exercise*, **33**(6 Suppl):S379-99.

Bonnefoy M, Normand S, Pachiaudi C, Lacour JR, Laville M, Kostka T (2001). Simultaneous Validation of ten Physical Activity Questionnaires in Older Men: A doubly Labeled Water Study. *Journal of the American Geriatrics Society*, **9**: 28-35

Boreham CA, Twisk J, Savage MJ, Cran GW, Strain JJ (1997). Physical activity, sports participation, and risk factors in adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, **29**:788 –93.

Boreham CA, Wallace WF, Nevill A (2000). Training effects of accumulated daily stair-climbing exercise in previously sedentary young women. *Preventive Medicine*, **30**(4):277-81.

Boreham CA, Twisk J, Neville C, Savage M, Murray L, Gallagher A (2002). Associations between physical fitness and activity patterns during adolescence and cardiovascular risk factors in young adulthood: the Northern Ireland Young Hearts Project. *International Journal of Sports Medicine*, **23** Suppl 1:S22-6.

Bouchard C, Shephard RJ. Physical activity, fitness and health: the model and key concepts. In: Bouchard C, Shephard RJ, Stephens T, editors (1994): *Physical activity, fitness and health International Proceedings and Consensus Statement*. Champaign Ill: Human Kinetics.

Bouten CV, Verboeket-van de Venne WP, Westerterp KR, Verduin M, Janssen JD (1996). Daily physical activity assessment: comparison between movement registration and doubly labeled water. *Journal of Applied Physiology*, **81**(2):1019-26.

Brooks GA, Butte NF, Rand WM, Flatt JP, Caballero B (2004). Chronicle of the Institute of Medicine physical activity recommendation: how a physical activity recommendation came to be among dietary recommendations. *American Journal of Clinical Nutrition*, **79**(5):921S-930S

Brownson RC, Boehmer TK, Luke DA (2005). Declining rates of physical activity in the United States: what are the contributors? *Annual Review of Public Health*, **26**:421-43.

Butte NF, Wong WW, Treuth MS, Ellis KJ, O'Brian Smith E (2004). Energy requirements during pregnancy based on total energy expenditure and energy deposition. *American Journal of Clinical Nutrition*, **79**(6):1078-87.

Calle EE, Thun MJ, Petrelli JM, Rodriguez C, Heath CW Jr (1999). Body-mass index and mortality in a prospective cohort of U.S. adults. *New England Journal of Medicine*, **341**(15):1097-105.

Carnethon MR, Gidding SS, Nehgme R, Sidney S, Jacobs DR Jr, Liu K (2003). Cardiorespiratory fitness in young adulthood and the development of cardiovascular disease risk factors. *The Journal of the American Medical Association*, **290**: 3092-3100.

Caspersen C, Powell K, Christenson G (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, **100**: 126-131.

Ceesay SM, Prentice AM, Day KC, Murgatroyd PR, Goldberg GR, Scott W, Spurr GB (1989). The use of heart rate monitoring in the estimation of energy expenditure: a validation study using indirect whole-body calorimetry. *British Journal of Nutrition*, **61**(2):175-86.

Chasan-Taber L, Erickson JB, McBride JW, Nasca PC, Chasan-Taber S, Freedson PS (2002). Reproducibility of a self-administered lifetime physical activity questionnaire among female college alumnae. *American Journal of Epidemiology*, **155**(3):282-9.

Clarke HH (1979). Academy approved physical phytiness definition. *Physical Fitness Newsletter*, **25**:1.

Colditz GA, Willett WC, Rotnitzky A, Manson JE (1995). Weight gain as a risk factor for clinical diabetes mellitus in women. *Annals of Internal Medicine*, **122**(7):481-6.

Connelly JB, Duaso MJ, Butler G (2007). A systematic review of controlled trials of interventions to prevent childhood obesity and overweight: a realistic synthesis of the evidence. *Public Health*, **121**(7):510-7.

Cooper AR, Andersen LB, Wedderkopp N, Page AS, Froberg K (2005). Physical activity levels of children who walk, cycle, or are driven to school. *American Journal of Preventive Medicine*, **29**(3):179-84.

Cordain L, Gotshall RW, Eaton SB, Eaton SB (1998). Physical activity, energy expenditure and fitness: an evolutionary perspective. *International Journal of Sports Medicine*, **19**(5):328-35.

Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, Pratt M, Ekelund U, Yngve A, Sallis JF, Oja P (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, **35**(8):1381-95.

Craig CL, Cragg SE, Tudor-Locke C, Bauman A (2006). Proximal impact of Canada on the move: the relationship of campaign awareness to pedometer ownership and use. *Canadian Journal of Public Health*, **97** (Suppl 1):S21-S27

Crespo CJ, Keteyian SJ, Heath GW, Sempos CT (1996). Leisure-time physical activity among US adults. Results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Archives Internal Medicine*, **156**(1):93-8.

Crouter SE, Schneider PL, Karabulut M, Bassett DR Jr (2003). Validity of 10 electronic pedometers for measuring steps, distance, and energy cost. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, **35**(8):1455-60.

De Backer G, Ambrosioni E, Borch-Johnsen K, Brotons C, Cifkova R, Dallongeville J, Ebrahim S, Faergeman O, Graham I, Mancia G, Cats VM, Orth-Gomér K, Perk J, Pyörälä K, Rodicio JL, Sans S, Sansoy V, Sechtem U, Silber S, Thomsen T, Wood D; European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines (2003). European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: third joint task force of European and other societies on cardiovascular disease prevention in clinical practice (constituted by representatives of eight societies and by invited experts). *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation*, **10**(4):S1-S10.

DeBusk RF, Stenestrand U, Sheehan M, Haskell WL (1990). Training effects of long versus short bouts of exercise in healthy subjects. *American Journal of Cardiology*, **65**(15):1010-3.

Deci EL, Ryan RM (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum.

Dishman RK, Washburn RA, Heath GW, editors (2004). *Physical activity epidemiology*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.

DuRant RH, Baranowski T, Davis H, Rhodes T, Thompson WO, Greaves KA, Puhl J (1993). Reliability and variability of indicators of heart-rate monitoring in children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, **25**(3):389-95.

Eaton SB, Eaton SB (2003). An evolutionary perspective on human physical activity: implications for health. *Comparative Biochemistry and Physiology, Part A: Molecular & Integrative Physiology*, **136**(1):153-9

Ekelund U, Sjöström M, Yngve A, Poortvliet E, Nilsson A, Froberg K, Wedderkopp N, Westerterp K (2001). Physical activity assessed by activity monitor and doubly labeled water in children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, **33**(2):275-81.

Ekelund U, Yngve A, Westerterp K, Sjöström M (2002). Energy expenditure assessed by heart rate and doubly labeled water in young athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, **34**(8):1360-6.

Elizondo-Armendáriz JJ, Guillén Grima F, Aguinaga Ontoso I (2005). Prevalence of physical activity and its relationship to sociodemographic variables and lifestyles in the age 18-65 population of Pamplona, Spain. *Revista Española de Salud Pública*, **79**(5):559-67.

Elosua R, Marrugat J, Molina L, Pons S, Pujol E (1994). Validation of the Minnesota Leisure Time Physical Activity Questionnaire in Spanish men. The MARATHOM Investigators. *American Journal of Epidemiology*, **139**(12):1197-209.

Elosua R, Garcia M, Aguilar A, Molina L, Covas MI, Marrugat J (2000). Validation of the Minnesota Leisure Time Physical Activity Questionnaire In Spanish Women. Investigators of the MARATDON Group. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, **32**(8):1431-7.

Encuesta de Salud 2000. Calidad de Vida Relacionada con la Salud. En: *¿Cómo estamos de salud 2000? Evaluación del Plan de Salud 1991-2000*. Departamento de Salud. An Sist Sanit Navar (Monografía nº4). Pamplona: Gobierno de Navarra, Departamento de Salud (ediciones), 2002

Encuesta de Salud de Canarias, 2004. Instituto Canario de Estadística (ISTAC) y Consejería de Sanidad. Gobierno de Canarias, 2004

Encuesta de Salud de Castilla La Mancha, 2006. Área del Observatorio de Salud de la Fundación para la Investigación Sanitaria en Castilla - La Mancha (FISCAM), 2006

Encuesta de salud de Extremadura, 2005. Junta de Extremadura, 2005

Encuesta de Salud de la Comunidad Autónoma del País Vasco, 2002. Departamento de Sanidad. Gobierno Vasco. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. Vitoria Gasteiz, 2004.

Encuesta de Salud de la Comunidad Valenciana, 2005. Generalitat Valenciana. Conselleria de Sanitat. Dirección General de Ordenación, Evaluación e Investigación Sanitaria. Oficina del Plan de Salud. Valencia, 2005.

Encuesta de Salud para Asturias, 2002. Consejería de Salud y Servicios Sanitarios. Servicio de Información Sanitaria y Vigilancia en Salud. Dirección General de Salud Pública, 2003.

Enquesta Salut de les Illes Balears, 2001. Conselleria de Sanitat i Consum. Govern de les Illes Balears, 2001.

Ferreira I, van der Horst K, Wendel-Vos W, Kremers S, van Lenthe FJ, Brug J (2007). Environmental correlates of physical activity in youth - a review and update. *Obesity Reviews*, **8**(2):129-54.

Fogelholm M, Hiilloskorpi H, Laukkanen R, Oja P, Van Marken Lichtenbelt W, Westerterp K (1998). Assessment of energy expenditure in overweight women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, **30**(8):1191-7.

Freedson PS, Melanson E, Sirard J (1998). Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, **30**(5):777-81.

García Ferrando M (2000). "*Los Españoles y el Deporte: Prácticas y Comportamientos en la última década del siglo XX. Encuesta sobre los hábitos deportivos de los Españoles*". Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Consejo Superior de Deportes.

García Ferrando M (2006). "*Posmodernidad y Deporte: Entre la Individualización y la Masificación. Encuesta de hábitos deportivos de los Españoles, 2005*". Consejo Superior de Deportes.

Geiringer A, Geiringer I (1962). *La familia de los Bach*. Ed Espasa -Calpe. Madrid.

Gibbs-Smith C (1978). *The Inventions of Leonardo da Vinci*. London: Phaidon Press.

Gutin B, Yin Z, Humphries MC, Barbeau P (2005a). Relations of moderate and vigorous physical activity to fitness and fatness in adolescents. *American Journal of Clinical Nutrition*, **81**:746 –50.

Gutin B, Yin Z, Humphries MC, Bassali R, Le NA, Daniels S, Barbeau P (2005b). Relations of body fatness and cardiovascular fitness to lipid profile in black and white adolescents. *Pediatric Research*, **58**:78–82.

Hallal PC, Wells JC, Reichert FF, Anselmi L, Victora CG (2006). Early determinants of physical activity in adolescence: prospective birth cohort study. *British Medical Journal*, **332**(7548):1002-7.

Hardman AE (2001). Issues of fractionalization of exercise (short vs long bouts). *Medicine and Science in Sports and Exercise*, **33**(suppl 6) S-421-8

Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, Macera CA, Heath GW, Thompson PD, Bauman A; American College of Sports Medicine; American Heart Association (2007). Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*, **116**(9):1081-93.

Hendelman D, Miller K, Baggett C, Debold E, Freedson P (2000). Validity of accelerometry for the assessment of moderate intensity physical activity in the field. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, **32**(9 Suppl):S442-9.

Hill JO (2006). Understanding and addressing the epidemic of obesity: an energy balance perspective. *Endocrine Reviews*, **27**(7):750-61.

Hu FB, Willett WC, Li T, Stampfer MJ, Colditz GA, Manson JE (2004a). Adiposity as compared with physical activity in predicting mortality among women. *The New England Journal of Medicine*, **351**(26):2694 -703.

Hu G, Tuomilehto J, Silventoinen K, Barengo N, Jousilahti P (2004b). Joint effects of physical activity, body mass index, waist circumference and waist-to-hip ratio with the risk of cardiovascular disease among middleaged Finnish men and women. *European Heart Journal*, **24**:2212-9.

Institut Barcelona Esport-Ajuntament de Barcelona (2007). Estudi dels hàbits esportius de la població en edat escolar a la ciutat de Barcelona. Disponible a: <http://w3.bcn.es/fitxers/esports/estudihabitsesportiusescolars.455.pdf>.

Jacobs DR Jr, Ainsworth BE, Hartman TJ, Leon AS (1993). A simultaneous evaluation of 10 commonly used physical activity questionnaires. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, **25**(1):81-91.

Janssen I, Katzmarzyk PT, Boyce WF, Vereecken C, Mulvihill C, Roberts C, Currie C, Pickett W; Health Behaviour in School-Aged Children Obesity Working Group (2005). Comparison of overweight and obesity prevalence in school-aged youth from 34 countries and their relationships with physical activity and dietary patterns. *Obesity Reviews*, **6**(2):123-32.

Janz KF. Heart rate monitors to assess physical activity. A: Welk GJ, editors (2002): *Physical activity assessment for health related research*. Human Kinetics, Champaign, IL, pp 143-162.

Jones PJH, Winthrop AL, Schoeller DA, Swyer PR, Smith J, Filler RM, Heim T (1987). Validation of doubly labelled water for assessing energy expenditure in infants. *Pediatric Research*, **21**: 242-246.

Jones PJ, Leitch CA (1993). Validation of doubly labelled water for measurement of caloric expenditure in collegiate swimmers. *Journal of Applied Physiology*, **74** (6): 2909-2914

Karvonen M, Kentala E, Mustala O (1957). The effects of training on heart rate: a longitudinal study. *Annales Medicinæ Experimentalis et Biologice Fenniae*, **35**: 307-315.

Kesaniemi YK, Danforth E Jr, Jensen MD, Kopelman PG, Lefèbvre P, Reeder BA (2001). Dose-response issues concerning physical activity and health: an evidence-based symposium. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, **33**(6 Suppl):S351-8.

Kriska AM y Caspersen CJ, editors, (1997). A collection of physical activity questionnaires for health-related research. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, **29** (6): s1-205.

Kruk J (2007). Physical activity in the prevention of the most frequent chronic diseases: an analysis of the recent evidence. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, **8**(3):325-38.

Kumahara H, Schutz Y, Ayabe M, Yoshioka M, Yoshitake Y, Shindo M, Ishii K, Tanaka H (2004). The use of uniaxial accelerometry for the assessment of physical-activity-related energy expenditure: a validation study against whole-body indirect calorimetry. *British Journal of Nutrition*, **91**(2):235-43.

Laaksonen DE, Lakka H-M, Salonen JT, Niskanen LK, Rauramaa R, Lakka TA (2002). Low levels of leisuretime physical activity and cardiorespiratory fitness predict development of the metabolic syndrome. *Diabetes Care*, **25**:1612-1618.

Lagerros YT, Lagiou P (2007). Assessment of physical activity and energy expenditure in epidemiological research of chronic diseases. *European Journal of Epidemiology*, **22**(6):353-62.

Laitakari J, Vuori I, Oja P (1996). Is long-term maintenance of health-related physical activity possible? An analysis of concepts and evidence. *Health Education Research*, **11**(4):463-77.

Laporte RE, Montoye HJ, Caspersen CJ (1985). Assessment of physical activity in epidemiologic research: Problems and prospects. *Public Health Reports*, **100**: 131-146.

Lasheras L, Aznar S, Merino B, Gil López E (2001). Factors associated with physical activity among Spanish youth through the National Health Survey. *Preventive Medicine*, **32**:455-464.

Lee IM, Skerrett PJ (2001). Physical activity and all-cause mortality: what is the dose-response relation? *Medicine and Science in Sports and Exercise*, **33**(6 Suppl):S459-71;

Leenders NY, Sherman WM, Nagaraja HN (2006). Energy expenditure estimated by accelerometry and doubly labeled water: do they agree? *Medicine and Science in Sports and Exercise*; **38**(12):2165-72.

Leger L, Lambert J, Goulet A, Rowan C, Dinelle Y. (1984). Aerobic capacity of 6 to 17 years-old Quebecois-20 meter shuttle run test with 1 minute stages. *Canadian Journal of Sports Science*, **9**(2): 64-9.

Leon AS, Connett J, Jacobs DR Jr, Rauramaa R (1987). Leisure-time physical activity levels and risk of coronary heart disease and death. The Multiple Risk Factor Intervention Trial. *The Journal of the American Medical Association*, **258**(17):2388-95

Leonard WR (2003). Measuring human energy expenditure: what have we learned from the flex-heart rate method? *American Journal of Human Biology*, **15**(4):479-89.

Levin S, Jacobs DR Jr, Ainsworth BE, Richardson MT, Leon AS (1999). Intra-individual variation and estimates of usual physical activity. *Annals of Epidemiology*, **9**(8):481-8.

Levine JA (1995). Measurement of energy expenditure. *Public Health Nutrition*, **8** (7A) 1123-1132.

Lifson N, Gordon GB, McCintock R (1955). Measurement of total carbon dioxide production by means of D₂O¹⁸. *Journal of Applied Physiology*, **7**(6):704-10

Livingstone MB, Prentice AM, Coward WA, Ceesay SM, Strain JJ, McKenna PG, Nevin GB, Barker ME, Hickey RJ (1990). Simultaneous measurement of free-living energy expenditure by the doubly labeled water method and heart-rate monitoring. *American Journal of Clinical Nutrition*, **52**(1):59-65.

Livingstone MBE, Coward WA, Prentice AM, Davies PSW, Strain JJ, McKenna PG, Mahoney CA, White JA, Stewart CM, Kerr MJ (1992). Daily energy expenditure in free

living children: Comparison of heart-rate monitoring with the doubly labelled water (2H2 18O) method. *American Journal of Clinical Nutrition*, **56** (2): 343-352.

Livingstone MB, Robson PJ, Wallace JM, McKinley MC (2003). How active are we? Levels of routine physical activity in children and adults. *Proceedings of the Nutrition Society*, **62**(3):681-701.

Maffeis C, Zaffanello M, Pinelli L, Schutz Y (1993). Meal induced thermogenesis in lean and obese prepubertal children. *American Journal of Clinical Nutrition*, **57**:481-485

Mahabir S, Baer DJ, Giffen C, Clevidence BA, Campbell WS, Taylor PR, Hartman TJ (2007). Comparison of energy expenditure estimates from 4 physical activity questionnaires with doubly labeled water estimates in postmenopausal women. *American Journal of Clinical Nutrition*, **84**(1):230-6.

Manini TM, Everhart JE, Patel KV, Schoeller DA, Colbert LH, Visser M, Tylavsky F, Bauer DC, Goodpaster BH, Harris TB (2006). Daily activity energy expenditure and mortality among older adults. *The Journal of The American Medical Association*, **296**:171-179.

Martin BW, Kahlmeier S, Racioppi F, Berggren F, Miettinen M, Oppert JM, Rutter H, Šlachta R, van Poppel M, Maucec Zakotnik J, Meusel D, Oja P, Sjöström M (2006). Evidence-based physical activity promotion - HEPA Europe, the European Network for the Promotion of Health-Enhancing Physical Activity. *Journal of Public Health*, **14** (2): 53 - 57

Martínez Ros MT, Tormo MJ, Perez-Flores D, Navarro C (2003). Actividad física deportiva en una muestra representativa de la población de la Region de Murcia, España. *Gaceta Sanitaria*, **17**(1): 11-19.

Martínez Vizcaíno V, Salcedo Aguilar F, Franquelo Gutiérrez R, Solera Martínez M, Sánchez López M, Serrano Martínez S, López García E, Rodríguez Artalejo F (2008). Assessment of an after-school physical activity program to prevent obesity among 9- to

10-year-old children: a cluster randomized trial. *International Journal of Obesity* (Lond), **32**(1):12-22

Martinez-Gonzalez MA, Lopez-Fontana C, Varo JJ, Sanchez-Villegas A, Martinez JA (2005). Validation of the Spanish version of the physical activity questionnaire used in the Nurses' Health Study and the Health Professionals' Follow-up Study. *Public Health Nutrition*, **8**(7):920-7.

Matthew CE (2005). Calibration of accelerometer output for adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, **37**(11 Suppl):S512-22.

Matthews CE. Techniques for physical activity assessment. A: Welk GJ, editors (2002) *Physical activity assessment for health related research*. Human Kinetics Publisher, Cahmpaigne, IL.

Mc Ardle W, Katch F, Katch V (2001). *Exercise Physiology*, 5th edition, Lipincott, Williams and Wilkins, Baltimore, USA.

Mendoza R, Sagrera MR, Batista JM (1994). *Conductas de los escolares españoles relacionadas con la salud* (1986-1990). Madrid. CSIC.

Ministerio de Sanidad y Consumo (1997). Información y estadísticas sanitarias. Epidemiología. Promoción y Educación para la salud. Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud de España. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo.

Montoye, H. J., S. B. Servais, and J. G. Webster, Estimation of energy expenditure from a force platform and an accelerometer. A: Watkins J, Reilly T, and Burwitz L, editors (1986), *Sports science*, E. & F. N. Spon, London, 375-380.

Morris JN, Crawford MD (1958). Coronary heart disease and physical activity of work; evidence of a national necropsy survey. *British Medical Journal*, **2**(5111):1485-96

Morris JN, Heady JA, Raffle PA, Roberts CG, Parks JW (1953). Coronary heart-disease and physical activity of work. *Lancet*, **265**(6795):1053-7

Mur de Frenne L, Fleta Zaragoza J, Garagorri Otero JM, Moreno Aznar M (1997). Actividad física y ocio en jóvenes. I: Influencia del nivel socioeconómico. *Anales Españoles de Pediatría*, **46**: 119-125.

Neira M, de Onis M (2006). The Spanish strategy for nutrition, physical activity and the prevention of obesity. *British Journal of Nutrition*, **96** Suppl 1:S8-11.

Observatorio del Deporte de Sevilla (2006). *Hábitos y actitudes de los sevillanos ante el deporte*. IMD.

Organización Mundial de la Salud. The world health report 1999: *Making a difference* (1999). Ginebra: WHO.

Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Moreno LA, González-Gross M, Wärnberg J, Gutiérrez A; Grupo AVENA (2005). Low level of physical fitness in Spanish adolescents. Relevance for future cardiovascular health (AVENA study). *Revista Española de Cardiología*, **58**(8):898-909.

Ortega FB, Ruiz JR, Sjöström M (2007). Physical activity, overweight and central adiposity in Swedish children and adolescents: the European Youth Heart Study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, **4**:61.

Otero JM (2003). *El deporte andaluz en cifras 2002*. Sevilla: Consejería de Turismo y Deporte. Observatorio del Deporte Andaluz.

O'Donovan G, Shave R (2007). British adults' views on the health benefits of moderate and vigorous activity. *Preventive Medicine*, **45**: 432-435.

Paffenbarger RS Jr, Hyde RT, Wing AL, Lee IM, Jung DL, Kampert JB (1993). The association of changes in physical-activity level and other lifestyle characteristics with mortality among men. *New England Journal of Medicine*, **328**(8):538-45.

PAIDOS'84 (1985). *Estudio epidemiológico sobre nutrición y obesidad infantil*. Paidos'84. Madrid: Gráficas Jomagar.

Pate RR, Pratt M, Blair SN, Haskell WL, Macera CA, Bouchard C, Buchner D, Ettinger W, Heath GW, King AC, et al (1995). Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *The Journal of the American Medical Association*, **273**(5):402-7.

Pate R. Critique of existing guidelines for physical activity in young people. A: Biddle S, Sallis J, Cavill N, editors (1998). *Young and active? Young people and health-enhancing physical activity-evidence and applications*. Health Education Authority, London, Great Britain.

Pérez-Rodrigo C, Aranceta Bartrina J, Serra Majem L, Moreno B, Delgado Rubio A (2006). Epidemiology of obesity in Spain. Dietary guidelines and strategies for prevention. *International Journal of Vitamin and Nutrition Research*, **76**(4):163-71.

Perula de Torres LA, Lluch C, Ruíz Moral R, Espejo Espejo J, Tapia G, Mengual Luque P (1998). Prevalencia de actividad física y su relación con variables sociodemográficas y ciertos estilos de vida en escolares cordobeses. *Revista Española de Salud Pública*, **72**: 233-244.

Philipaerts RM, Lefevre J (1998). Reliability and validity of three physical activity questionnaires in Flemish males. *American Journal of Epidemiology*, **147** (10): 982-90.

Pols MA, Peeters PH, Kemper HC, Grobbee DE (1998). Methodological aspects of physical activity assessment in epidemiological studies. *European Journal of Epidemiology*, **14**(1):63-70.

Pouliot MC, Despres JP, Lemieux S, Moorjani S, Bouchard C, Tremblay A, Nadeau A, Lupien PJ (1994). Waist circumference and abdominal sagittal diameter: best simple anthropometric indexes of abdominal visceral adipose tissue accumulation and related cardiovascular risk in men and women. *American Journal of Cardiology*, **73**:460-8.

Prentice RL, Willett WC, Greenwald P, Alberts D, Bernstein L, Boyd NF, Byers T, Clinton SK, Fraser G, Freedman L, Hunter D, Kipnis V, Kolonel LN, Kristal BS, Kristal A, Lampe JW, McTiernan A, Milner J, Patterson RE, Potter JD, Riboli E, Schatzkin A, Yates A, Yetley E (2004). Nutrition and physical activity and chronic disease prevention: research strategies and recommendations. *Journal of the National Cancer Institution*, **96**(17):1276-87.

Prochaska JO, Marcus BH. The transtheoretical model: Applications to exercise. A: Dishman RK, editor (1994). *Advances in exercise adherence*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.

Racette SB, Schoeller DA, Kushner RF (1995). Comparison of heart rate and physical activity recall with doubly labeled water in obese women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, **27**(1):126-33.

Roberts CK, Barnard RJ (2005). Effects of exercise and diet on chronic disease. *Journal of Applied Physiology*, **98**(1):3-30

Roberts SB, Coward WA, Schlingenseipen KH, Nohria V, Lucas A (1986). Comparison of the doubly labeled water ($2\text{H}_2(18)\text{O}$) method with indirect calorimetry and a nutrient-balance study for simultaneous determination of energy expenditure, water intake, and metabolizable energy intake in preterm infants. *American Journal of Clinical Nutrition*, **44**(3):315-22.

Roman Viñas B, Serra Majem L, Ribas Barba L, Pérez Rodrigo C, Aranceta Bartrina J. Crecimiento y desarrollo: actividad física. Estimación del nivel de actividad física mediante el Test Corto *Krece Plus*. Resultados en la población española. A: Serra Majem L, Aranceta J, Rodríguez-Santos F, editores (2003). *Crecimiento y desarrollo. Estudio enKid. Krece plus*. Vol. 4. Barcelona, Masson. Pp:57-98.

Ross R, Leger L, Morris D, de Guise J, Guardo R (1992). Quantification of adipose tissue by MRI: relationship with anthropometric variables. *Journal of Applied Physiology*, **72**:787-95.

Roure E, Vallbona C, Tresserras R, Taberner JL, Salleras L (2003). Actividad física. Evaluación de los objetivos del Plan de Salud de Cataluña para el año 2000. *Medicina Clinica (Barc)*, **121** Suppl 1:51-5.

Rowlands AV (2007). Accelerometer assessment of physical activity in children: an update. *Pediatric Exercise Science*, **19**(3):252-66.

Ruiz, F.; García, M. E. y Hernández, A. I (2001). Comportamientos de actividades físico-deportivas de tiempo libre del alumnado almeriense de enseñanza secundaria post obligatoria. *REVISTA MOTRICIDAD*, **7**: 113- 143.

Rütten A, Ziemainz H, Schena F, Stahl T, Stiggelbout M, Auweele YV, Vuillemin A, Welshman J (2003). Using different physical activity measurements in eight European countries. Results of the European Physical Activity Surveillance System (EUPASS) time series survey. *Public Health Nutrition*, **6**(4):371-6.

Sallis JF, Saelens BE (2000). Assessment of physical activity by self-report: status, limitations, and future directions. *Research Quarterly of Exercise and Sport*, **71**(2 Suppl):S1-14.

Sanchez Bayle M, Aranguren Jimenez A, Cabello Gomez P, Huertas Sevillano C (1998). Estudio longitudinal de la práctica de ejercicio físico en niños. Influencia de la edad, el género y el nivel socioeconómico. *Annales Españoles de Pediatría*, **48**: 25-27.

Schechtman KB, Barzilai B, Rost K, Fisher EB Jr (1991). Measuring physical activity with a single question. *American Journal of Public Health*, **81**(6):771-3.

Schoeller A. & van Santen, E (1982). Measurement of energy expenditure in humans by doubly labeled water method. *Journal of Applied Physiology*, **53**: 955-959

Schoeller DA (1999). Recent advances from application of doubly labeled water to measurement of human energy expenditure. *Journal of Nutrition*, **129**(10):1765-8.

Serra Majem L, Navarro Rodríguez MC, Lainez Sevillano P, Ribas Barba L, en nombre del equipo investigador ENCA (1997-98) (1999). *Encuesta Nutricional de Canarias. Vol 2. Factores de riesgo cardiovascular*. Santa Cruz de Tenerife, Servicio Canario de Salud; pp 1-95.

Serra Majem Ll, Aranceta Bartrina J, editores (2000). *Desayuno y equilibrio alimentario Estudio Enkid*. Barcelona: Masson.

Serra Majem Ll, Aranceta Bartrina J, editores (2001). *Obesidad infantil y juvenil. Estudio Enkid. Volúmen 2*. Barcelona: Masson.

Serra Majem Ll, Aranceta Bartrina J, editores (2002). *Alimentación infantil y juvenil. Estudio Enkid. Volúmen 3*. Barcelona: Masson.

Serra Majem Ll, Aranceta Bartrina J, Francisco Rodríguez Santos, editores (2003). *Crecimiento y desarrollo. Estudio Enkid. Volúmen 4*. Barcelona: Masson.

Serra Majem Ll, Aranceta Bartrina J, editores (2004). *Nutrición infantil y juvenil. Estudio Enkid. Volúmen 5*. Barcelona: Masson.

Serra Majem L, Aranceta Bartrina J, Román Viñas B, editores (2006a). *Actividad física y salud. Estudio enKid. Vol 6*. Barcelona, Masson.

Serra Majem L, Ribas Barba L, Salvador Castell G, Castells, Abat C, Roman Viñas B, Serra J, et al (2006b). *Avaluació de l'estat nutricional de la població catalana 2002–2003. Evolució dels hàbits alimentaris i del consum d'aliments i nutrients a Catalunya (1992–2003)*. Barcelona: Departament de Salut, Generalitat de Catalunya.

Serra-Majem L, Aranceta Bartrina J, Pérez-Rodrigo C, Ribas-Barba L, Delgado-Rubio A (2006c). Prevalence and determinants of obesity in Spanish children and young people. *British Journal of Nutrition*, **96** Suppl 1:S67-72.

Serra Majem L, Ribas-Barba L, Salvador G, Serra J, Castell C, Cabezas C, Plasencia A (2007). Compliance with dietary guidelines in the Catalan population: basis for a

nutrition policy at the regional level (the PAAS strategy). *Public Health Nutrition*, **10**(11A):1406-14.

Servei Català de la Salut, *Enquesta de salut de Catalunya, 2006*. Barcelona: Servei Català de la Salut. Generalitat de Catalunya, 2006.

Shephard RJ (2001). Absolute versus relative intensity of physical activity in a dose-response context. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, **33**(6 Suppl):S400-18

Shepherd EF, Toloza E, McClung CD, Schmalzried TP (1999). Step activity monitor: Increased accuracy in quantifying ambulatory activity. *Journal of Orthopaedic Research*, **17**(5), 703-708

Sistema de Vigilancia de Factores de Riesgo asociados a Enfermedades No Transmisibles en población juvenil. SIVRENT, *Boletín epidemiológico de la Comunidad de Madrid*, 2006.

Slinde F, Arvidsson D, Sjöberg A, Rossander-Hulthén L (2003). Minnesota leisure time activity questionnaire and doubly labeled water in adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, **35**(11):1923-8.

Spurr GB, Prentice AM, Murgatroyd PR, Goldberg GR, Reina JC, Christman NT (1988). Energy expenditure from minute-by-minute heart-rate recording: comparison with indirect calorimetry. *American Journal of Clinical Nutrition*, **48**(3):552-9.

Strong WB, Malina RM, Blimkie CJ, Daniels SR, Dishman RK, Gutin B, Hergenroeder AC, Must A, Nixon PA, Pivarnik JM, Rowland T, Trost S, Trudeau F (2005). Evidence based physical activity for school-age youth. *Journal of Pediatrics*, **146**: 732-737.

Swain DP, Leutholtz BC (1997). Heart rate reserve is equivalent to %VO₂ reserve, not to %VO₂max. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, **29**(3):410-4.

Telama R, Yang X, Laakso L, Viikari J (1997). Physical activity in childhood and adolescence as predictor of physical activity in young adulthood. *American Journal of Preventive Medicine*, **13**(4):317-23.

Tercedor P, Martín-Matillas M, Chillón P, Pérez-López IJ, Ortega FB, Wärnberg J, Ruíz JR, Delgado M, y grupo AVENA (2007). Incremento del consumo de tabaco y disminución del nivel de práctica de actividad física en adolescentes españoles. Estudio AVENA. *Nutrición Hospitalaria*, **22** (1): 89-94.

Trappe T, Gastaldelli A, Jozsi A, Troup J, Wolfe R (1997). Energy expenditure of swimmers during high volume training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, **29**: 950-954

Tudor-Locke CE, Myers AM (2001). Methodological considerations for researchers and practitioners using pedometers to measure physical (ambulatory) activity. *Research Quarterly of Exercise and Sport*, **72**(1):1-12.

Tudor-Locke C, Ainsworth BE, Popkin BM (2001). Active commuting to school: an overlooked source of childrens' physical activity? *Sports Medicine*, **31**(5):309-13

Tudor-Locke C, Williams JE, Reis JP, Pluto D (2002). Utility of pedometers for assessing physical activity: convergent validity. *Sports Medicine*, **32**(12):795-808.

Tur Marí JA, Obrador Adrover A, eds. (2002). Libro Blanco de la Alimentación y la Nutrición en las Islas Baleares. Estudio de nutrición de las Islas Baleares ENIB (1999-2000). *Revista de Ciencia*, **27**: 1-18.

Uitenbroek DG (1993). Seasonal variation in leisure time physical activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, **25**(6):755-60.

US Department of Health and Human Services (1996). *Physical activity and health: A report of the surgeon general*. US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion. Atlanta, USA; 9-60.

Vanhees L, Lefevre J, Philippaerts R, Martens M, Huygens W, Troosters T, Beunen G (2005). How to assess physical activity? How to assess physical fitness? *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation*, **12**(2):102-14.

Varo JJ, Martínez-González MA, Sánchez-Villegas A, Martínez JA, De Irala J, Gibney MJ (2003). Actitudes y prácticas hacia la actividad física: situación en España respecto al resto de Europa. *Atención Primaria*, **31**(2):77-84.

Vioque J, Quiles J (2003). *Encuesta de Nutricion y Salud de la Comunidad Valenciana*. Alicante: Departamento de Salud Pública.

Vuillemin A, Oppert JM, Guillemin F, Essermeant L, Fontvieille AM, Galan P, Kriska AM, Hercberg S (2000). Self-administered questionnaire compared with interview to assess past-year physical activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, **32**(6):1119-24.

Warburton DE, Nicol CW, Bredin SS (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *Canadian Medical Association Journal*, **174**(6):801-9.

Wareham NJ, Hennings SJ, Prentice AM, Day NE (1997). Feasibility of heart-rate monitoring to estimate total level and pattern of energy expenditure in a population-based epidemiological study: the Ely Young Cohort Feasibility Study 1994-5. *British Journal of Nutrition*, **78**(6):889-900.

Washburn RA, Goldfield SR, Smith KW, McKinlay JB (1990). The validity of self-reported exercise-induced sweating as a measure of physical activity. *American Journal of Epidemiology*; **132**(1):107-13.

Webb P (1980). The measurement of energy exchange in man: an analysis. *American Journal of Clinical Nutrition*, **33**(6):1299-310.

Welk GJ, Blair SN, Wood K, Jones S, Thompson RW (2000). A comparative evaluation of three accelerometry-based physical activity monitors. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, **32**(9 Suppl):S489-97.

Welk G (2002). *Physical assessment in health related research*. Leeds, UK: Human Kinetics.

Wilcox, S., Tudor-Locke, C. E., & Ainsworth, B. E. (2002). Physical activity patterns, assessment, and motivation in older adults. In R. J. Shephard (Ed.), *Gender, Physical Activity and Aging*. Boca Raton, FL: CRC Press.

Willett WC (1998). *Nutritional Epidemiology*. Second edition. New York, Oxford: Oxford University Press.

Wyatt HR, Peters JC, Reed GW, Barry M, Hill JO (2005). A Colorado statewide survey of walking and its relation to excessive weight. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, **37**(5):724-30.

Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S, Dans T, Avezum A, Lanas F, McQueen M, Budaj A, Pais P, Varigos J, Lisheng L; INTERHEART Study Investigators (2005). Obesity and the risk of myocardial infarction in 27,000 participants from 52 countries: a case-control study. *Lancet*, **366**:1640 -9.

Zuntz N, Hageman O (1898). *Untersuchungen ubre den Stroffwechsel des Pierdes bei Ruhe und Arbeit*. Berlin: Parey.

ANNEX QÜESTIONARI INTERNACIONAL D'ACTIVITAT FÍSICA



Encuestador/a

Número de cuestionario

Nombre

Apellidos

CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FÍSICA. IPAQ: VERSIÓN

LARGA

Nos interesa conocer el tipo de actividad física que la población realiza en su vida diaria. Este estudio forma parte de un estudio a gran escala que se lleva a cabo en muchos países del mundo. Sus respuestas nos permitirán comparar la actividad física que se realiza en Cataluña respecto a la gente de otros países.

Las preguntas se refieren al tiempo que ha empleado haciendo actividad física en **los últimos siete días (desde elhasta el.....)**. Se incluyen preguntas sobre la actividad física que realiza en el trabajo, en casa o en el jardín, para desplazarse de un lugar a otro, y en su tiempo libre, si hace actividad física de ocio, ejercicio físico o practica algún deporte.

Sus respuestas son importantes.

Por favor, conteste todas las preguntas aunque no se considere una persona físicamente activa.

MUCHAS GRACIAS POR PARTICIPAR-

Al contestar las preguntas,

- La actividad física **vigorosa** se refiere a aquellas actividades que le suponen un esfuerzo físico duro y le hacen respirar mucho más fuerte de lo normal.
- La actividad física **moderada** se refiere a aquellas actividades que le suponen un esfuerzo físico moderado y que le hacen respirar algo más fuerte de lo normal.

APARTADO 1: ACTIVIDAD FÍSICA RELACIONADA CON SU TRABAJO.

La primera parte se refiere a su trabajo. Se tiene en cuenta el trabajo remunerado, el trabajo en una granja, el trabajo como voluntario, el asistir a clases, y cualquier otro trabajo no remunerado que realice fuera de casa. No tenga en cuenta el trabajo no remunerado que pueda hacer en casa, por ejemplo, la limpieza de la casa, el cuidado del jardín o el huerto, el mantenimiento de la casa o el cuidado de su familia. Estas actividades se valoran en el apartado 3.

1a. ¿Actualmente, tiene un empleo o realiza algún trabajo no remunerado fuera de casa?

SI

NO (vaya al APARTADO 2: TRANSPORTE)

Las siguientes preguntas se refieren a toda la actividad física que ha realizado en los **últimos 7 días (desde el.....hasta el.....)** en su trabajo remunerado o no

1b. En los últimos 7 días, ¿cuántos días ha realizado actividad física *vigorosa* como levantar pesos pesados, cavar, trabajo intenso en la construcción, o subir escaleras *formando parte de su trabajo*? Piense *sólo* en aquella actividad física que duró como mínimo 10 minutos.

días a la semana ⇒
o bien

ningún día a la semana
En este caso vaya a la pregunta 1d.

1c. En total, ¿cuanto tiempo suele estar haciendo actividad física vigorosa como *parte de su trabajo* en uno de estos días?

horas minutos

1d. De nuevo, piense sólo en aquella actividad física que duró como mínimo 10 minutos. En los últimos 7 días, ¿cuántos días ha realizado actividad física *moderada* como transportar pesos ligeros o realizar trabajos de pie con movimientos moderados de los brazos *formando parte de su trabajo*?. Por favor, no tenga en cuenta el caminar.

días a la semana ⇒
o bien

ningún día a la semana
En este caso vaya a la pregunta 1f.

1e. En total, ¿cuanto tiempo suele estar haciendo actividad física moderada como *parte de su trabajo* en uno de estos días?

horas minutos

1f. En los últimos 7 días, ¿cuántos días ha *caminado* al menos 10 minutos *formando parte de su trabajo*?. Por favor no tenga en cuenta lo que camina para ir o volver del trabajo.

días a la semana ⇒
o bien

ningún día a la semana.
En este caso vaya al APARTADO 2
TRANSPORTE.

1g. En total, ¿cuanto tiempo suele caminar *como parte de su trabajo* en uno de estos días?

horas minutos

APARTADO 2: ACTIVIDAD FÍSICA RELACIONADA CON EL MEDIO DE

Estas preguntas se refieren a cómo se desplaza de un lugar a otro, incluyendo cómo va al trabajo, de compras, al cine, etc.

TRANSPORTE.

2a. En los últimos 7 días, ¿cuántos días ha viajado en un vehículo de motor como el tren, autobús, coche o tranvía?

días a la semana ⇒

o bien

ningún día a la semana.

En este caso vaya a la **pregunta 2c**

2b. En total, cuanto tiempo suele estar viajando en *coche, autobús, tren u otro vehículo a motor* en uno de estos días?

horas minutos

Ahora piense *sólo* en los trayectos que pueda haber hecho en bicicleta o andando para ir o volver del trabajo, para hacer pequeños trayectos o para ir de

2c. En los últimos 7 días, ¿cuántos días ha ido en bicicleta como mínimo 10 minutos para ir de un sitio a otro?

días a la semana ⇒

o bien

ningún día a la semana.

En este caso vaya a la pregunta 2e.

2d. En total, ¿cuanto tiempo suele ir en bicicleta para ir de un sitio a otro en uno de estos días?

horas minutos

2e. En los últimos 7 días, ¿cuántos días ha caminado como mínimo 10 minutos para ir de un sitio a otro?

días a la semana ⇒

o bien

ningún día a la semana.

En este caso vaya al APARTADO 3:
TRABAJOS DE LA CASA,
MANTENIMIENTO DE LA CASA Y
CUIDADO DE LA FAMILIA.

2f. En total, ¿cuanto tiempo suele caminar para ir de un sitio a otro en uno de estos días?

horas minutos

APARTADO 3. TRABAJOS DE LA CASA, MANTENIMIENTO DE LA CASA Y CUIDADO DE LA FAMILIA.

Estas preguntas se refieren a alguna de las actividades físicas que pueda haber realizado en los últimos 7 días (desde elhasta el.....) en casa o alrededor de casa, como por ejemplo, el trabajo de la casa, cuidar el jardín o el huerto, trabajos de mantenimiento y el cuidado de la familia.

3a. Piense sólo en la actividad física que haya realizado durante al menos 10 minutos. En los últimos 7 días, ¿cuántos días ha realizado actividad física vigorosa como levantar pesos pesados, realizar trabajos pesados de bricolaje, cortar troncos, apartar la nieve o cavar en el jardín o en el huerto?

días a la semana ⇒
o bien

ningún día a la semana.
En este caso vaya a la pregunta 3c.

3b. En total, ¿cuanto tiempo estuvo haciendo actividad física vigorosa en el jardín o huerto en uno de estos días?

horas **minutos**

3c. De nuevo, piense sólo en aquella actividad física que duró como mínimo 10 minutos. En los últimos 7 días, ¿cuántos días ha realizado actividad física moderada como lavar el coche, transportar pesos ligeros, barrer, limpiar ventanas, o recoger hojas con el rastrillo en el jardín o huerto?

días a la semana ⇒
o bien

ningún día a la semana.
En este caso vaya a la pregunta 3e.

3d. En total, ¿cuanto tiempo estuvo haciendo actividad física moderada en el jardín o huerto en uno de estos días?

horas **minutos**

3e. Una vez más, piense sólo en aquella actividad física que duró como mínimo 10 minutos. En los últimos 7 días, ¿cuántos días ha realizado actividad física moderada como jugar con los niños, pequeños trabajos de bricolaje, transportar pesos ligeros, limpiar ventanas, fregar el suelo o barrer en su casa?

días a la semana ⇒
o bien

ningún día a la semana.
En este caso vaya al APARTADO 4:
ACTIVIDAD FÍSICA RECREACIONAL,
DE TIEMPO LIBRE O DEPORTE.

3f. En total, ¿cuanto tiempo estuvo haciendo actividad física moderada en casa en uno de estos días?

horas **minutos**

APARTADO 4: ACTIVIDAD FÍSICA RECREACIONAL, DE TIEMPO LIBRE O DEPORTE.

Este apartado se refiere a la actividad física que ha realizado los últimos 7 días (desde elhasta el.....) como recreación, deporte, ejercicio o placer. Por favor, NO incluya las actividades que ya ha mencionado anteriormente.

4a. *Sin contar el caminar que ya ha mencionado anteriormente*, en los últimos 7 días, ¿cuántos días ha caminado al menos 10 minutos en *su tiempo libre*?

días a la semana ⇒

o bien

ningún día a la semana.

En este caso vaya a la **pregunta 4c.**

4b. En total, ¿cuanto tiempo ha caminado en *su tiempo libre* en uno de estos días?

horas minutos

4c. Piense sólo en la actividad física que haya realizado durante al menos 10 minutos. En los últimos 7 días, ¿cuántos días ha realizado actividad física *vigorosa* como aeróbic, correr, bicicleta a ritmo rápido o natación a ritmo rápido, esquí de montaña *en su tiempo libre*?

días a la semana ⇒

o bien

ningún día a la semana.

En este caso vaya a la **pregunta 4e.**

4d. En total, ¿cuanto tiempo estuvo haciendo actividad física vigorosa en *su tiempo libre* en uno de estos días?

horas minutos

4e. De nuevo, piense sólo en la actividad física que haya realizado durante al menos 10 minutos. En los últimos 7 días, ¿cuántos días ha realizado actividad física *moderada* como bicicleta a ritmo regular, natación a ritmo regular, navegar a vela, deportes de equipo, esquiar, montañismo, dobles de tenis *en su tiempo libre*?

días a la semana ⇒

o bien

ningún día a la semana.

En este caso vaya al APARTADO 5:
TIEMPO QUE ESTA SENTADO.

4f. En total, ¿cuanto tiempo estuvo haciendo actividad física moderada en *su tiempo libre* en uno de estos días?

horas minutos

APARTADO 5. TIEMPO QUE ESTA SENTADO.

Las últimas preguntas se refieren al tiempo que está sentado en el trabajo, en casa, mientras asiste a clase, y en su tiempo libre. Se incluye el tiempo que está sentado en el despacho, de visita en casa de amigos, leyendo o sentado o tumbado viendo la televisión. No cuente el tiempo que esta sentado en un vehículo a motor ya que ya lo ha mencionado anteriormente.

5a. En los últimos 7 días, ¿cuánto tiempo en total ha estado sentado en un día laborable?

horas minutos

5b. En los últimos 7 días, ¿cuánto tiempo en total ha estado sentado en un día del fin de semana?

horas minutos

Aquí se acaba el cuestionario, muchas gracias por participar.