

**Maria Capdevila Solé**

**I**

**Cristina Lòpez Arronis**

# **RESULTATS PRELIMINARS**

## **ESTUDI SATIN**

**TREBALL DE FI DE GRAU**

**Dirigit per la Dra. Mònica Bullò Bonet**

**Grau de Nutrició Humana i Dietètica**



**UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI**

**Reus**

**2016**

## **RESUM**

Al voltant del 13% de la població mundial adulta té obesitat i, el 39% sobrepès. Per aquest motiu, es planteja aquest estudi paral·lel, a doble cec, aleatoritzat, i multicèntric amb sis branques d'intervenció, en el qual, es vol demostrar que, si un subjecte està saciat, mantindrà el seu pes corporal; per poder comprovar aquest efecte, els participants (homes i dones entre 20 i 65 anys amb un IMC entre 27,0 i 35,0 Kg/m<sup>2</sup> i sense comorbiditats) estan sotmesos durant 8 setmanes a una dieta baixa en calories (LCD), amb l'objectiu de perdre pes. S'ha pogut observar que hi han hagut canvis significatius posteriors a la LCD, pel que fa a mesures antropomètriques, en el colesterol HDL, pressió arterial, massa grassa i magra.

## **RESUMEN**

Alrededor del 13% de la población mundial adulta tiene obesidad y, el 39% sobrepeso. Por este motivo, se plantea este estudio paralelo, a doble ciego, aleatorizado, y multicéntrico, con seis ramas de intervención, en el cual, se quiere demostrar que, si un sujeto está saciado, mantendrá su peso corporal; para poder comprobar este efecto, los participantes (hombres y mujeres entre 20 y 65 años con un IMC entre 27,0 y 35,0 kg/m<sup>2</sup> y sin comorbilidades) están sometidos durante 8 semanas a una dieta baja en calorías (LCD), con el objetivo de perder peso. Se ha podido observar que ha habido cambios significativos posteriores a la LCD, con respecto a medidas antropométricas, en el colesterol HDL, presión arterial, masa grasa y magra.

## **ABSTRACT**

Around the 13% of the global adult population is obese and the 39% overweight. For this reason, it set out this parallel study, double-blind, randomized, multicenter, with six branches of intervention, which, is to show that if a subject is sated, it can keep your body weight, in order to verify this fact, participants (men and women between 20 and 65 years old with a BMI between 27.0 and 35.0 kg/m<sup>2</sup> and without comorbidities) for 8 weeks are subject to a low calorie diet (LCD), in order to lose weight. It has been observed that there have been significant changes after the

LCD regarding anthropometric measurements in HDL cholesterol, blood pressure, body fat mass and lean.

## **INTRODUCCIÓ**

En l'actualitat, al voltant del 13% de la població mundial adulta té obesitat (11% homes i 15% dones) i, el 39% sobrepès (38% homes i 40% dones). A més, s'ha observat que entre el 1980 i el 2014 la prevalença mundial d'obesitat i sobrepès s'ha multiplicat per més del doble.<sup>(1)</sup>

A causa d'això, han augmentat les comorbiditats associades al sobrepès i l'obesitat com són malalties cardiovasculars (principalment cardiopatia i accident cerebrovascular), la diabetis mellitus tipus 2, els trastorns de l'aparell locomotor (especialment l'osteoartritis) i alguns càncers, com el d'endometri, el de mama i el de còlon.<sup>(1)</sup>

El pes corporal està regulat per la capacitat de les neurones hipotalàmiques per orquestrar una conducta, respostes endocrines i autònomes a través de les vies aferents i eferents per al tronc i perifèria. El manteniment del pes requereix un equilibri entre la ingesta i la despesa energètica. Tot i que s'han identificat diversos components que participen en l'homeòstasi energètica, hi ha una necessitat de conèixer amb més detall les seves accions, així com la seva interacció amb factors ambientals i psicosocials en el desenvolupament de la obesitat humana.<sup>(2)</sup>

No existeix cap evidència que digui que la sacietat tingui uns beneficis sobre el manteniment del pes corporal, permeten el control de la gana, oferint plaer i satisfacció amb relació al consum d'aliments sense que les persones es sentin "privades" de menjar, reduint la sensació de gana i, fent que hi hagi un millor compliment dels esforços en un canvi de l'alimentació. Hi ha una evidència probable de que la sacietat aporti beneficis per l'estat d'ànim i l'estat cognitiu. Els efectes de reducció de la gana per aliments específics o dietes específiques possiblement seran molt més subtils que els efectes dels compostos farmacèutics, en gestió de la gana.<sup>(3)</sup>

L'objectiu principal d'aquest estudi d'intervenció nutricional és, demostrar com incrementant el grau de sacietat, es pot mantenir el pes perdut a mitjà-llarg termini. Els objectius secundaris són, avaluar els marcadors de risc d'obesitat i de malalties cardiovasculars en mostres biològiques obtingudes durant la intervenció, així com els beneficis per al consumidor més enllà del control de la gana i el control del pes.

Però, nosaltres únicament presentarem els resultats preliminars de la primera fase, ja que, únicament només alguns participants han arribat fins a finals d'aquesta. Tenim la hipòtesi de que si es realitza una LCD (Low calorie diet) per tenir una pèrdua de pes, i aquesta és equilibrada a nivell de macronutrients i micronutrients, el pes perdut serà principalment de massa grassa i no d'altres compartiments corporals. Amb una pèrdua de pes adequada, les mesures antropomètriques disminuiran, igual que la pressió arterial; i els paràmetres analítics milloraran. A més, també creiem que després d'una pèrdua de pes, la satisfacció amb la vida dels propis participants serà més elevada i, com a conseqüència, començaran a fer més exercici físic.

## **MATERIALS I MÈTODES**

Estudi paral·lel, a doble cec, aleatoritzat, i multicèntric, amb sis branques d'intervenció. L'estudi es realitza simultàniament a Dinamarca, Espanya i el Regne Unit.

Al llarg de tot l'estudi es van recollir una sèrie de mesures antropomètriques, dades clíniques, mostres biològiques, diversos qüestionaris i registres dietètics.

### **Participants**

L'estudi compte amb un total de 300 homes i dones entre 20 i 65 anys d'edat, amb sobrepès i obesitat, amb un índex de massa corporal (IMC) inicial entre 27,0 i 35,0 Kg/m<sup>2</sup> sense comorbiditats, amb una massa de greix corporal inicial  $\geq 23\%$ , tots ells repartits de forma equitativa en els diferents centres d'investigació. Nosaltres presentarem els resultats preliminars de la primera part de l'estudi dels primers participants d'Espanya.

Els criteris d'exclusió de l'estudi són: malalties conegudes que poden afectar al pes, canvis de  $\pm 3\text{Kg}$  en els últims tres mesos, al·lèrgies alimentàries i intoleràncies, pràctica d'esports d'elit o exercicis extenuants ( $\geq 5$  h/setmana), dones embarassades o amb intenció d'embaràs així com aquelles que es troben en fase de lactància, fumadors o ex-fumadors (en els últims 3 mesos) que poden o no utilitzar nicotina, presència de diabetis mellitus tipus 1 i 2 (a excepció de la diabetis gestacional), malalties cardiovasculars, pressió arterial elevada (prenguin o no fàrmacs antihipertensius), malaltia renal crònica, malaltia hepàtica, malaltia inflamatòria intestinal activa, càncer o antecedents de tumors malignes en els últims 5 anys, cirurgia bariàtrica prèvia o prevista pels següents 12 mesos, resecció ampla d'intestí prim o intestí gros, obesitat secundària a altres patologies, malaltia de transmissió sanguínia, procediment quirúrgic recent, presa de fàrmacs que puguin afectar el pes corporal, valors d'hemoglobina per sota dels valors normals, donacions de sang recents o transfusió sanguínia, consum regular d'alcohol per damunt de les recomanacions, consum de drogues, problemes psicològics o de comportament o trastorns psiquiàtrics, participació en altres assajos clínics ens els últims 3 mesos o voluntat de fer-ho, haver fracassat diverses vegades al realitzar una dieta LCD i si tenen alguna al·lèrgia a aquesta, no poder seguir la dieta recomanada, no seguir el protocol de l'estudi, estar institucionalitzat de forma permanent o ser resident de llarga durada, analfabets i, qualsevol altra condició que pugui interferir en l'adhesió al protocol. Els participants queden exclosos de continuar amb la fase d'intervenció si al final de les 8 setmanes de dieta baixa en calories no perden un mínim d'un 8% del seu pes corporal inicial.

### **Disseny experimental**

#### **Període de 8 setmanes de dieta baixa en calories**

Durant 8 setmanes es va realitzar una dieta baixa en calories (LCD), a base de fórmules Modifast. Aquesta dieta proporciona 200Kcal per cada ració/sobre, 5 porcions diàries per les dones i 6 pels homes; aquesta dieta es va complementar amb una sèrie de vegetals aquosos. Cada dos setmanes es lliuraven les fórmules juntament amb un diari dels productes, per tal de tenir un registre del que consumien cada dia i a

quina hora, els aliments addicionals, molèsties i si havien pres algun medicament per aquestes, i si hi havia hagut algun canvi en la seva medicació habitual, també podien posar-hi comentaris. D'aquesta manera es podia avaluar el compliment dels participants amb la dieta. La composició de macronutrients de la dieta són: 20% de greixos, 25% de proteïnes i un 55% d'hidrats de carboni. Els vegetals que es podien consumir durant la dieta eren: tomàquet, cogombre i enciam. A Reus es van permetre uns aliments de més que estaven repartits en tres grups diferents (enciam, espinacs, barreja de fulles verdes, tomaca, pastanaga, cogombre, ceba, maduixes, pera i poma) dels quals sols es podia consumir un aliment de cada grup al dia.

### **Període de "Run in"**

Període de temps d'adaptació de la dieta per aquells participants que van passar a la segona fase, ja que van aconseguir un mínim d'un 8% de pes perdut amb la LCD. Va ser un període de 7 a 10 dies per a que els participants tornessin a la seva dieta habitual, just abans de començar el període d'intervenció.

### **12 setmanes d'intervenció de manteniment de la pèrdua de pes**

Durant les 12 setmanes d'intervenció de manteniment de la pèrdua de pes, els participants van incloure uns productes d'estudi específics en la seva dieta, un per participant. Es van donar una sèrie de recomanacions dietètiques als participants per tal de que realitzessin una dieta ad libitum. Durant aquestes 12 setmanes els participants van haver de realitzar un diari del consum diari de productes, per tal d'avaluar el seu compliment.

### **Mesures antropomètriques:**

Pes corporal: tots els subjectes es van mesurar descalços i amb roba lleugera amb l'ajuda d'una bàscula de capacitat de 130 Kg i amb una exactitud de 100g. Es va mesurar dues vegades.<sup>(4)</sup>

Talla: tots els subjectes es van mesurar amb l'ajuda d'un estadiòmetre amb una escala graduada en centímetres (de 0,1 cm de precisió), sense sabates, de peu, rectes i mirant endavant, segons el pla de Frankfurt. Es va mesurar dues vegades.<sup>(4)</sup>

IMC: es va calcular mitjançant la fórmula  $\text{Pes}/\text{alçada}^2$  ( $\text{Kg}/\text{m}^2$ ), segons els valors de pes i talla. Els resultats obtinguts es van valorar segons els rangs extrems de les taules de la OMS.<sup>(4)</sup>

Pressió arterial: es va mesurar amb un esfigmomanòmetre digital i recolzant l'esquena, drescreuant les cames i tocant de peus a terra. Recolzant l'avantbraç i col·locant el braçal a l'alçada del cor, s'havien d'arremangar la màniga. Es van fer dos mesures.<sup>(5)</sup>

Perímetre de cintura: es va mesurar mitjançant una cinta mètrica, i directament sobre la pell o un teixit fi. S'ha de mesurar entre la part inferior de la última costella i la part més alta dels malucs, al punt mig aproximadament. Es van fer dues mesures.<sup>(6)</sup>

Perímetre de malucs: es va mesurar mitjançant una cinta mètrica, per sobre els pantalons, tot i que l'ideal seria que fos directament sobre la pell. Es va mesurar amb les cames juntes, localitzant l'ós més prominent de la part superior de la cuixa, i és en aquest nivell on es va fer la medició, rodejant amb la cinta mètrica les natges. Es van realitzar dues mesures.<sup>(6)</sup>

Diàmetre sagital: es va mesurar mitjançant una pinça abdominal, amb el participant estirat i mirant el punt més alt de l'abdomen en el moment de l'expiració. Es van realitzar dues mesures.<sup>(7)</sup>

Densitometria: es va mesurar mitjançant un generador de rajos X sota el pacient, el qual estava estirat sobre una taula encoixinada i, amb un dispositiu d'imatges o detector a sobre. Segons la part del cos que es volgués avaluar el pacient s'havia de col·locar d'una forma determinada segons les instruccions del tècnic.<sup>(8)</sup>

Bioimpedància: es va realitzar mitjançant una bioimpedància elèctrica, que per fer-la de cos sencer ha de ser tetrapolar. Consistia en la col·locació de 4 elèctrodes, dos a traves dels quals s'introduïa una corrent alterna i els altres dos recollien la corrent.<sup>(9)</sup>

### **Mesures bioquímiques:**

Analítica sanguínia: la analítica sanguínia es va realitzar mitjançant punció venosa, amb un dejú previ de 12 hores, a primera hora del matí i en estat basal.<sup>(10)</sup>

Recollida d'orina de 24 hores: per recollir l'orina de 24 hores, els participants van descartar la primera orina del dia, després d'aquestes, van recollir totes les que van fer al llarg del dia i la primera del dia següent. L'orina s'havia de recollir en un recipient especial, i aquest s'havia de guardar al refrigerador o en un lloc fresc durant el període de recollida.<sup>(11)</sup>

#### **Altres mesures:**

Activitat física i son: es van mesurar mitjançant un acceleròmetre (Actigraph), el qual van haver de duu durant 8 dies i 7 nits, es va col·locar aproximadament a la alçada de la cintura.<sup>(12)</sup>

#### **Identificació i descripció del productes de recerca**

Hi havien tres productes alimentaris en el grup actiu de la intervenció i, cadascun d'ells amb el seu corresponent producte control. Aquests productes van ser aleatoritzats i assignats als diferents participants perquè aquests els consumissin a diari. Els productes contenien ingredients que havien demostrat afectar positivament a la societat, els quals estaven i estan acceptats com a ingredients alimentaris autoritzats per al consum humà a Europa, a la vegada constituïts per diferents matrius alimentàries; els corresponents productes control no tenien els ingredients actius. Cada tipus de producte havia de ser consumit d'una determinada forma.

#### **Anàlisi estadístic**

Per realitzar l'anàlisi de les dades es va utilitzar el software estadístic SPSS (versió 22.0, SpSS Inc, Chicago, EEUU), mitjançant el qual, les dades es van expressar com a mitjana i desviació estàndard. La comparació entre les diferents mesures es va realitzar amb la prova *T de Student* per a mostres dependents, i per l'anàlisi relacional, es va utilitzar el coeficient de correlació de *Pearson*. La significació estadística es va fixar en  $p \leq 0,05$ .

## **RESULTATS**

Un total de 19 participants són els que han arribat fins el període de “Run in” i, a més, han estat aleatoritzats per la fase d'intervenció. L'estudi d'intervenció nutricional està compost per un major nombre de dones que d'homes, amb una mitjana d'edat de 42 anys, i amb una desviació estàndard del IMC inicial de  $30,9 \pm 2,0$  Kg/m<sup>2</sup> (en la Taula 1, es poden veure les diferents característiques dels participants en situació basal, i posterior al període de 8 setmanes de LCD). Cal destacar que els participants estan satisfets amb la seva vida segons la puntuació obtinguda en el qüestionari Extended satisfaction with life scale. A més, en la Taula 1, podem observar les diferències significatives pel que fa l'IMC, el perímetre de la cintura, el perímetre de malucs, el diàmetre sagital, la pressió arterial, la massa grassa i magra i el colesterol LDL. Per contra, en la resta de paràmetres no es veu un canvi significatiu després de realitzar les 8 setmanes de la dieta baixa en calories.

En la Taula 2, s'ha vist que hi ha una relació entre el pes, el perímetre de cintura i el perímetre de malucs, tant en situació basal, com en situació de “Run in”. A més, podem veure que el pes està directament relacionat amb els valors de la densitometria basal i de “Run in”, exceptuant la massa grassa en aquesta última situació. Per altra banda, no existeix cap relació entre el pes i la pressió arterial.

En la Taula 3, podem observar que no existeixen correlacions entre el pes perdut i els paràmetres analítics. A més, també hem pogut veure, que no hi ha correlació entre la diferència de pes amb la puntuació del qüestionari extended satisfaction with life scale. Per altra banda, es pot observar que no hi ha correlació entre el pes perdut i tipus d'activitat.

## **DISCUSIÓ**

En referència a la pèrdua de pes relacionada amb les diferències de mesures antropomètriques, abans i després de realitzar les 8 setmanes de dieta baixa en calories, hem pogut veure que hi ha canvis significatius en el pes, l'IMC, el perímetre de la cintura, el perímetre de maluc i el diàmetre sagital. En relació a la pressió arterial abans i després de realitzar les 8 setmanes de dieta, s'han pogut observar canvis

significatius. També hi ha una relació directa entre el pes i la composició corporal. En els resultats obtinguts s'ha vist que no hi ha diferències significatives entre els paràmetres abans de realitzar la LCD i els paràmetres post-LCD, exceptuant el colesterol HDL en que hi ha una disminució positiva per la salut dels participants. Tampoc s'ha vist correlació entre el pes perdut i els paràmetres analítics. Mitjançant el qüestionari "Extended satisfaction with life scale", que valora la satisfacció amb la vida, no hi ha hagut canvis significatius en aquesta després d'una pèrdua de pes. Hem pogut observar que majoritàriament els participants presenten un estil de vida sedentari, realitzant algunes activitats lleugeres i rarament moderades o vigoroses. Per tant, no s'ha observat cap relació entre l'activitat física i el pes perdut.

En un estudi en el qual es feia una restricció calòrica de 750Kcal/dia, durant 12 setmanes, es va veure que tots els participants van perdre pes i, com a conseqüència, va disminuir el seu IMC. A part de la restricció calòrica, es va dividir la mostra en dos grups, un que realitzava una dieta normo proteica (DNP), i l'altra hiperproteica (DHP). Es va poder observar que el grup que feia la dieta normo proteica va perdre més pes que no pas els altres, independentment del sexe. Es va veure que el grup que feia una DNP presentava més pèrdua de massa magra respecte als que feien un DHP, independentment del sexe; aquesta pèrdua de massa magra es centrava sobretot en homes, i les dones que estaven en el grup de DHP van ser les que van perdre menys massa magra. D'altra banda, no hi havia diferències significatives respecte a la massa grassa corporal entre ambdós grups, però sí que hi va haver un canvi significatiu pel que fa la massa grassa corporal en general. En referència a la massa òssia es va poder observar que hi havia diferències entre dones i homes, amb la que les dones van tenir una major pèrdua independentment del tipus de dieta realitzada.<sup>(13)</sup>

En un estudi multicèntric europeu, amb un total de 1209 participants que van realitzar una LCD durant 8 setmanes, es va veure que hi van haver canvis en totes les mesures antropomètriques excepte en el pes i l'IMC; aquestes últimes mesures van ser diferents segons la situació geogràfica. Els participants del nord i el centre d'Europa van presentar una reducció més significant en molts dels paràmetres antropomètriques en comparació amb els del sud. Es va veure que afegint l'activitat

física a uns participants que duïen a terme la LCD per una pèrdua de pes, no va provocar que hi hagués una pèrdua de pes addicional.<sup>(14)</sup>

Per altra banda, en un altre estudi de pèrdua de pes, en que es duïa a terme una dieta moderada en greixos, i una altra, baixa en greixos, es va veure que la pèrdua de pes era similar i significant en els dos grups. A més a més, l'IMC i el perímetre de la cintura va disminuir significativament en el grup que realitzava la dieta moderada en greixos.<sup>(15)</sup>

S'han trobat articles que afirmen que presentar sobrepès o obesitat juntament amb un estil de vida poc saludable, pot fer augmentar la pressió arterial, i que per tant, una pèrdua de pes i un canvi en l'estil de vida poden ajudar a millorar o controlar aquesta.<sup>(16)</sup>

No s'ha trobat cap evidència científica que corrobore o contradigui les dades obtingudes en l'estudi, comparant els paràmetres analítics després d'una LCD.

El "Extended satisfaction with life scale" s'utilitza en la intervenció clínica, i és suficientment sensible per avaluar la satisfacció amb la vida. La limitació que presenta és, que no té en compte el factor emocional.<sup>(18)</sup>

En un altre estudi, en el qual es volia veure els canvis que hi havia en una pèrdua de pes pel que fa l'activitat física i la despesa energètica en aquesta, es va veure que l'activitat física disminuïa amb l'edat<sup>(19)</sup> i que a la vegada incrementava el IMC<sup>(20)(21)</sup>; s'ha vist que si hi ha una diferència significativa en l'activitat física després de la pèrdua de pes, aquesta activitat augmenta.<sup>(22)</sup>

## **CONCLUSIONS**

Segons els resultats preliminars obtinguts podem concloure que: una LCD comporta canvis en les mesures antropomètriques. La dieta implica variacions en la pressió arterial, a més hi ha molts altres factors implicats en aquesta. La pèrdua de pes està atribuïda principalment a la reducció de la massa grassa corporal. Després de 8 setmanes d'una LCD hi ha millores en el nivell de colesterol HDL. Únicament una pèrdua de pes no influencia la satisfacció amb la vida, sinó que hi ha molts d'altres

factores externos, sobretot emocionals. I per acabar, una pèrdua de pes no comporta un augment de l'activitat física, ja que aquesta hauria de vindre per un canvi d'estil de vida en el subjecte. Però, caldria esperar, que més quantitat de participants arribessin en aquest punt i, acabessin completament l'estudi, per poder tenir uns resultats més concloents.

## **BIBLIOGRAFIA**

1. Organització Mundial de la Salut. Centro de prensa: Obesidad y sobrepeso. Organització Mundial de la Salut; Gener 2015 [accés 8 de maig de 2016]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>.
2. Moehlecke M, Canani LH, Silva LO, Trindade MR, Friedman R, Leitão CB. Determinants of body weight regulation in humans. Arch Endocrinol Metab. 2016 Apr; 60 (2): 152-62.
3. Hetherington MM, Cunningham K, Dye L, Gibson EL, Gregersen NT, Halford JC, et al. Potential benefits of satiety to the consumer: scientific considerations. Nutr Res Rev. 2013 Jun; 26 (1): 22-38.
4. Failde I, Zafra J, Novalbos JP, Costa M, Ruiz E. Perfil antropométrico y prevalencia de sobrepeso de los escolares de Ubrique. Cádiz. Rev. Esp. Salud Publica [revista en Internet]. 1998 Jul [citad 2016 Mai 15] ; 72(4): 357-364. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1135-57271998000400007&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57271998000400007&lng=es)
5. Vorvick LJ, Zieve D, Ogilvie I. MedlinePlus: Información de salud para usted [sede web]. Biblioteca Nacional de Medicina de los EEUU: MedlinePlus; [actualitzada el 17 d'agost del 2014; accés 15 de maig de 2016]. Disponible en: <https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/007490.htm>
6. Organització Mundial de la Salut. Sección 4: Guía para las mediciones físicas (Step 2). Organització Mundial de la Salut; (accés 15 de maig de 2016). Disponible en: [http://www.who.int/chp/steps/Parte3\\_Seccion4.pdf](http://www.who.int/chp/steps/Parte3_Seccion4.pdf)

7. Junqueira AC, Frandsen LE, Paixão G, Lanes RC, Castro SC, Geloneze B, et al. Mediciones Distintas del Diámetro Abdominal Sagital y del Perímetro de la Cintura en la Predicción del HOMA-IR. *Arq Bras Cardiol.* 2009; 93 (5): 501-508.
8. RadiologyInfo.org. Densitometría ósea. RadiologyInfo.org; [actualitzada el 12 de febrer; accés 15 de maig de 2016]. Disponible en: <http://www.radiologyinfo.org/sp/info.cfm?pg=dexa>
9. Alvero-Cruz JR, Correas L, Ronconi M, Fernández R, Porta J. Bioelectrical impedance analysis as a method of body composition estimation, a practical approach. *Rev Andal Med Deporte.* 2011; 4(4): 167-174.
10. Lomonte, B. (2009) Técnicas de Laboratorio en Inmunología Clínica, 122 pp. Universidad de Costa Rica.
11. Martin LJ, Zieve D, Ogilvie I. MedlinePlus: Información de salud para usted [sede web]. Biblioteca Nacional de Medicina de los EEUU: MedlinePlus; [actualitzada el 11 de febrer de 2014]. Disponible en: <https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/003622.htm>
12. Aguilar MJ, Sánchez AM, Guisado R, Rodríguez R, Noack J, Pozo MD. Descripción del acelerómetro como método para valorar la actividad física en los diferentes periodos de la vida; revisión sistemática. *Nutr Hosp.* 2014; 29(6): 1250-1261.
13. Tang M, Leidy HJ, Campbell WW. Regional, but not total, body composition changes in overweight and obese adults consuming a higher-protein, energy-restricted diet re gender specific. *Nutr Res*, 2013 August; 33(8).
14. Papadaki A, Linardakis M, Plada M, Larsen TM, Van Baak MA, Lindroos AK, et al. A multicentre weight loss study using a low-calorie diet over 8 weeks: regional differences efficacy across eight European cities. *Swiss Med Wkly.* 2013;143.
15. McManus K, Antinoro L, Sacks F. A randomized controlled trial of a moderate-fat, low energy diet compared with a low fat, low-energy diet for weight loss in overweight adults. *Int J Obes.* 2001; 25, 1503-1511.

16. Pickering TG. The effects of environmental and lifestyle factors on blood pressure and the intermediary role of the sympathetic nervous system. *J Hum Hypertens*. 1997 Aug; 11 Suppl 1:S9-18.
17. Martin LJ, Zieve D, Ogilvie I. MedlinePlus: Información de salud para usted [sede web]. Biblioteca Nacional de Medicina de los EEUU: MedlinePlus; [actualizada el 2 d'agost de 2015]. Disponible en: <https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/003473.htm>
18. Pavot W, Diener E. Review of the satisfaction with life scale. American Psychological Association, 1993. Vol 5.
19. Harris AM, Lanningham-Foster LM, McCrady SK, Levine JA. Nonexercise movement in elderly compared with young people. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2007; 292.
20. Ball K, Owen N, Salmon J, Bauman A, Gore CJ. Associations of physical activity with body weight and fat in men and women. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2001; 25.
21. Martinez JA, Kearney JM, Kafatos A, Paquet S, Martinez-Gonzalez MA. Variables independently associated with self-reported obesity in the European Union. *Public Health Nutr*. 1999; 2.
22. Bonomi AG, Soenen S, Goris AHC, Westerterp KR. Weight-loss induced changes in physical activity and activity energy expenditure in overweight and obese subjects before and after energy restriction. *PLoS One*. 2013;8.

**Taula 1.** Diferències entre les característiques basals i post LCD dels participants.

	<b>Situació basal (N = 19)</b>	<b>Situació post LCD (N=19)</b>	<b>p-valor</b>
<b>Alçada (m)</b>	1,69 ± 0,1		
<b>Pes (Kg)</b>	88,62 ± 12,52	79,37 ± 10,76	0,000
<b>Perímetre de la cintura (cm)</b>	105,74 ± 7,94	94,38 ± 8,45	0,000
<b>Perímetre de malucs (cm)</b>	111,54 ± 7,25	105,45 ± 5,21	0,000
<b>Diàmetre sagital (cm)</b>	22,07 ± 2,50	20,43 ± 2,38	0,000
<b>Pressió arterial sistòlica (mmHg)</b>	135,95 ± 13,100	126,05 ± 1,317	0,000
<b>Pressió arterial diastòlica (mmHg)</b>	88,53 ± 8,97	80,58 ± 11,22	0,000
<b>Massa òssia (g)</b>	2895,26 ± 44,94	2889,42 ± 455,83	0,790
<b>Massa grassa (g)</b>	36605,05 ± 6321,531	29550,16 ± 6152,09	0,000
<b>Massa magra (g)</b>	48130,37 ± 9880,758	46285,16 ± 9574,96	0,001
<b>AST* en sèrum (UI/l 37 C)</b>	20,42 ± 7,589	21,26 ± 11,93	0,775
<b>ALT** en sèrum (UI/l 37 C)</b>	26,63 ± 12,43	24,95 ± 16,784	0,717
<b>GGT*** en sèrum (UI/l 37 C)</b>	32,58 ± 41,63	22,84 ± 23,71	0,273
<b>c-HDL (mg/dl)</b>	68,74 ± 22,44	55,79 ± 19,23	0,004
<b>c-LDL (mg/dl)</b>	108,58 ± 31,43	108,58 ± 37,48	0,979
<b>Triglicèrids en sèrum (mg/dl)</b>	102,26 ± 70,61	86,21 ± 35,58	0,344
<b>Extended satisfaction with life scale</b>	19,84 ± 4,76	21,53 ± 5,49	2,48
<b>Temps sedentari (%)</b>		73,97 ± 8,29	
<b>Temps d'activitat lleugera (%)</b>		22,94 ± 7,72	
<b>Temps d'activitat moderada (%)</b>		2,99 ± 2,03	
<b>Temps d'activitat vigorosa i molt vigorosa (%)</b>		0,09 ± 0,30	

\*Aspartat aminotransferasa \*\*Alanina aminotransferasa \*\*\*Gamma Glutamil Transferasa

**Taula 2.** Correlació entre pes amb mesures antropomètriques i densitometria.

	Situació basal (N=19)		Situació "Run in" (N=19)	
	r	p-valor	r	p-valor
<b>Perímetre cintura (cm)</b>	0,665 **	0,002	0,752 **	0,000
<b>Perímetre de malucs (cm)</b>	0,471 *	0,042	0,450	0,053
<b>Diàmetre sagital (cm)</b>	0,481	0,070	0,674 **	0,002
<b>Pressió arterial sistòlica (mmHg)</b>	0,208	0,393	0,119	0,628
<b>Pressió arterial sistòlica (mmHg)</b>	0,101	0,681	0,054	0,825
<b>Massa òssia (g)</b>	0,780 **	0,000	0,799 **	0,000
<b>Massa grassa (g)</b>	0,484 *	0,036	0,449	0,054
<b>Massa magra (g)</b>	0,854 **	0,000	0,794 **	0,000

\*\* La correlació es significativa en el nivell 0,01 (2 cues) \*La correlació es significativa en el nivell 0,05 (2 cues)

**Taula 3.** Correlació entre pes perdut i paràmetres analítics i tipus d'activitat física.

	Situació "Run in" (N=19)	
	r	p-valor
AST* (UI/I 37C)	-0,413	0,079
ALT** (UI/I 37C)	-0,340	0,154
GGT*** (UI/I 37C)	-0,222	0,360
Colesterol HDL (mg/dl)	-0,180	0,462
Colesterol LDL (mg/dl)	-0,117	0,469
Triglicèrids (mg/dl)	0,368	0,122
Temps sedentari (%)	-0,275	0,254
Temps d'activitat lleugera (%)	0,356	0,135
Temps d'activitat moderada (%)	-0,198	0,417
Temps d'activitat vigorosa i molt vigorosa (%)	-0,211	0,386

\*Aspartat aminotransferasa \*\* Alanina aminotransferasa \*\*\* Gamma Glutamil Transferasa