

EFECTES DE L'EXERCICI DE RESISTÈNCIA DE BAIXA INTENSITAT I DEL SUPORT NUTRICIONAL SOBRE LA SARCOPÈNIA I LA INFLAMACIÓ CRÒNICA DE BAIX GRAU EN PERSONES DE 60-75 ANYS

Cristina Planella Farrugia

Per citar o enllaçar aquest document:
Para citar o enlazar este documento:
Use this url to cite or link to this publication:

<http://hdl.handle.net/10803/670028>

ADVERTIMENT. L'accés als continguts d'aquesta tesi doctoral i la seva utilització ha de respectar els drets de la persona autora. Pot ser utilitzada per a consulta o estudi personal, així com en activitats o materials d'investigació i docència en els termes establerts a l'art. 32 del Text Refós de la Llei de Propietat Intel·lectual (RDL 1/1996). Per altres utilitzacions es requereix l'autorització prèvia i expressa de la persona autora. En qualsevol cas, en la utilització dels seus continguts caldrà indicar de forma clara el nom i cognoms de la persona autora i el títol de la tesi doctoral. No s'autoritza la seva reproducció o altres formes d'explotació efectuades amb finalitats de lucre ni la seva comunicació pública des d'un lloc aliè al servei TDX. Tampoc s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant als continguts de la tesi com als seus resums i índexs.

ADVERTENCIA. El acceso a los contenidos de esta tesis doctoral y su utilización debe respetar los derechos de la persona autora. Puede ser utilizada para consulta o estudio personal, así como en actividades o materiales de investigación y docencia en los términos establecidos en el art. 32 del Texto Refundido de la Ley de Propiedad Intelectual (RDL 1/1996). Para otros usos se requiere la autorización previa y expresa de la persona autora. En cualquier caso, en la utilización de sus contenidos se deberá indicar de forma clara el nombre y apellidos de la persona autora y el título de la tesis doctoral. No se autoriza su reproducción u otras formas de explotación efectuadas con fines lucrativos ni su comunicación pública desde un sitio ajeno al servicio TDR. Tampoco se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al contenido de la tesis como a sus resúmenes e índices.

WARNING. Access to the contents of this doctoral thesis and its use must respect the rights of the author. It can be used for reference or private study, as well as research and learning activities or materials in the terms established by the 32nd article of the Spanish Consolidated Copyright Act (RDL 1/1996). Express and previous authorization of the author is required for any other uses. In any case, when using its content, full name of the author and title of the thesis must be clearly indicated. Reproduction or other forms of for profit use or public communication from outside TDX service is not allowed. Presentation of its content in a window or frame external to TDX (framing) is not authorized either. These rights affect both the content of the thesis and its abstracts and indexes.



TESI DOCTORAL

**Efectes de l'exercici de resistència de baixa intensitat i
del suport nutricional sobre la sarcopènia i la inflamació
crònica de baix grau en persones de 60-75 anys**

Sra Cristina Planella Farrugia

2020



TESI DOCTORAL

Efectes de l'exercici de resistència de baixa intensitat i del suport nutricional sobre la sarcopènia i la inflamació crònica de baix grau en persones de 60-75 anys

Sra Cristina Planella Farrugia

2020

**Cristina
Planella
Farrugia**
Signat digitalment per
Cristina Planella Farrugia
DN: cn=Cristina Planella
Farrugia, o, ou,
email=crisplanella@
mail.com, c=<c
Data: 2020.06.04
11:51:15 +02'00'

Programa de Doctorat de la Universitat de Girona en Biologia Molecular,
Biomedicina i salut.

Dirigida per:
Directors
Dr José Manuel Fernández-Real Lemos
Dr Wifredo Ricart Engel

**Wifredo
Ricart
Engel**
Signat digitalment
per Wifredo Ricart
Engel
DN: cn=Wifredo
Ricart Engel, o, ou,
email=wricart@idi
bgi.org, c=<c
Data: 2020.06.04
12:14:03 +02'00'

Memòria presentada per optar al títol de doctora per la Universitat de Girona

El Dr. José Manuel Fernández-Real Lemos i el Dr. Wifredo Ricart Engel de la
Universitat de Girona

DECLAREM:

Que el treball titulat **Efectes de l'exercici de resistència de baixa intensitat i del suport nutricional sobre la sarcopènia i la inflamació crònica de baix grau en persones de 60-75 anys**, que presenta la **Sra Cristina Planella Farrugia** per a l'obtenció del títol de doctora, ha estat realitzat sota la nostra direcció.

I, perquè així consti i tingui els efectes oportuns signem aquest document.

Signatura



Dr. Fernández-Real Lemos

Dr. W. Ricart Engel

A la Paula, en Martí i l'Ivan.

AGRAÏMENTS

Al llarg dels anys que he estat realitzant el treball d'investigació, amb moments de tots colors moltes persones han passat pel camí que han aportat la seva col·laboració i ajuda; a totes elles moltes gràcies.

Agrair als meus directors, Dr. Fernández-Real i Dr. Ricart pel seu suport i dedicació. Gràcies per guiar-me en el món de la recerca. No ha estat fàcil però finalment ho hem aconseguit.

A les dietistes-nutricionistes del Trueta: Anna Pibernat, Núria Pons i Neus Salleras.

Anna, tu em vas enredar a fer la tesis; t'agraeixo haver apostat i confiat amb mi. Gràcies de tot cor.

Nuri i Neus les millors companyes que una pugui desitjar, moltes gràcies pels ànims i suport.

Dr. José Moreno–Navarrete, gràcies per les teves reflexions i les teves paraules; sempre quedava poc.

A tot l'equip de recerca de la UDEG per la recollida i l'anàlisi de les mostres. Agrair a tot els voluntaris i personal del Centre de Recursos de Gent Gran de Salt, del Centre Cívic de Santa Eugènia, del Centre Cívic de Pont Major, de l'Espai Caixa de Girona, del CAP de Quart i del CAP de Serinyà, la seva participació a formar part de l'estudi, sense ells res hagués estat possible.

Als meus pares que m'han ensenyat que amb esforç i constància sempre es va endavant.

Ivan, gràcies per la teva paciència, suport i ànims en els moments difícils al llarg de tots aquests anys. Paula i Martí perdoneu totes aquelles estones que no hem pogut compartir. A tots us estimo molt.

Índex d'abreviatures:

ACSM Col·legi Amèrica de Medicina esportiva

AGG-ER) International Association of Gerontology and Geriatrics—European Region

BIA Bioimpedància

C grup Control

CAP Centres d'Atenció Primària

CES – D Center Epidemiological Studies-Depression

Cm centímetres

DEXA densitometria òssia

DT desviacions estàndards

ER grup Exercici de Resistència

ERSN grup Exercici de Resistència i Suport Nutricional

ESPEN European Society of Clinical Nutrition and Metabolism

EUGMS European Union Geriatric Medicine Society

EWGSOP European Working Group on Sarcopenia in Older People

FM massa de greix

FFM massa lliure de greix

FNDC5 Fibronectin type III domain-containing protein 5

GH hormona de creixement

IAN International Academy of Nutrition and Aging

IMC Índex de massa corporal

INE Institut Nacional d'Estadística

MB metabolisme basal

Mm mil·límetres

MNA Mini Nutritional Assessment

OMS organització Mundial de la Salut

PCR Proteïna C Reactiva

PPAR peroxisome proliferator-activated receptors

PGC-1 α Peroxisome proliferator-activated receptor gamma coactivator 1-alpha

QFCA Qüestionari de freqüència de consum d'aliments

RM ressonància magnètica

RM Repetició màxima

SEGG Sociedad Española de Geriátría y Gerontología

SENPE Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral

SPPB Test Short Physical Performance Battery

TC tomografía computerizada

UCP-1 proteína de desconexión-1

Índex de figures:	pàgina
Figura 1: Algoritme de la <i>European Working Group on Sarcopenia in Older People-Aging</i> per detectar casos de sarcopènia en les persones d'edat avançada -----	45
Figura 2. El cicle de la marxa -----	46
Figura 3. Representació de la comparació del percentatge de canvi de massa lliure de greix-----	85
Figura 4. Representació de la valoració del Test Short Physical Performance Battery (SPPB) al final de l'estudi. Rendiment alt puntuació de 10 a 12 ; rendiment mig puntuació de 7 a 9 i rendiment baix puntuació de 0 a 6 -----	88
Figura 5. Representació dels percentatges de la ingesta dels macronutrients segons els qüestionari de freqüència de consum d'aliments VIOQUE -----	90
Figura 6. Representació de la correlació entre la força i la velocitat en una distància de 3 m al final de l'estudi amb tots els participants de l'estudi-----	93
Figura 7. Representació de la comparació de la irisina circulant amb la força de premsió en els grups C, ER i ERSN-----	94

Índex de taules:	pàgina
Taula 1: classificació de la sarcopènia en funció de la causa -----	38
Taula 2. Característiques de l'entrenament de la força en la sarcopènia-----	54
Taula 3: classificació de l'estat nutricional en funció del IMC-----	69
Taula 4: classificació de la força de pressió en funció del IMC i el SEXE -----	72
Taula 5. Evolució de la composició corporal -----	82
Taula 6. Evolució de la composició corporal -----	86
Taula 7. estudia de la força muscular i velocitat-----	87
Taula 8. Concentració circulant de les mioquines en els subjectes estudiats-----	88
Taula 9. Estudi de l'estat nutricional i la inflamació de baix grau -----	89
Taula 10. Estudi de la fragilitat-----	91
Taula 11: correlació de la força de pressió amb els paràmetres antropomètrics -----	91
Taula 12: correlació del a força de pressió a la velocitat i a la condició física-----	92
Annexes:	
Taula 13. Evolució de la composició corporal-----	193
Taula 14. estudia de la força muscular i velocitat -----	195
Taula 15. valoració de la condició física Test: Short Physical Performance Battery SPPB)-----	195
Taula 16. Composició nutricional segons el qüestionari de freqüència de consum d'aliments (VIOQUE) -----	197
Taula 17. Valoració de l'estat nutricional segons MNA-----	197
Taula 18. Estudi de la fragilitat-----	198
Taula 19: Correlació bivariada entre la Irisina i la Miostatina-----	199
Taula 20. Correlació bivariada entre els paràmetres antropomètrics, clínics, de força de pressió i velocitat amb la irisina i la miostatina en el grup control al final de l'estudi-----	200
Taula 21. Correlació bivariada entre els paràmetres antropomètrics, clínics, de força de pressió i velocitat amb la irisina i la miostatina en el grup d'exercici de resistència al final de l'estudi-----	202
Taula 22. Correlació bivariada entre els paràmetres antropomètrics, clínics,	

de força de prensió i velocitat amb la irisina i la miostatina en el grup
d'exercici de resistència i suport nutricional al final de l'estudi----- 204

Índex	pàgina
Resum -----	20
Introducció -----	30
Justificació -----	58
Hipòtesis i objectius-----	62
Material i mètodes-----	66
Aspectes ètics-----	80
Resultats -----	82
Discussió -----	99
Conclusions-----	111
Corol·lari-----	113
Bibliografia -----	115

Annexos	pàgina
Annex I. Test de Fragilitat-----	146
Annex II. Història clínica -----	147
Annex III. Mini Nutritional Assesment (MNA)-----	149
Annex IV. Test de rendiment físic: Short Physical Performance Battery (SPPB)-----	150
Annex V. Planificació del programa d'exercici i evolució del a càrrega -----	151
Sessions d'exercici-----	153
Annex VI. Certificat d'aprovació per part del comitè d'ètic d'investigació clínica de l'Hospital Universitari Dr. Josep Trueta-----	186
Annex VII. Full informació al pacient i consentiment informat-----	187
Annex VIII. Resultats -----	193
Annex IX. Resultats en cru de l'estadística-----	206
Annex X. Article: Circulating Irisin and Myostatin as Markers of Muscle Strength and Physical Condition in Elderly Subjects-----	380

RESUM

Efectes de l'exercici de resistència de baixa intensitat i del suport nutricional sobre la sarcopènia i la inflamació crònica de baix grau en persones de 60-75 anys. INTRODUCCIÓ: La sarcopènia és una entitat multifactorial que es caracteritza per la pèrdua de la massa muscular, la força i la funcionalitat. Les persones amb sarcopènia presenten més risc de desenvolupar resistència a la insulina, diabetis tipus 2 i excés de greix al múscul i fetge, d'entre altres, impactant sobre la qualitat de vida. Es ben sabut que la nutrició i l'exercici físic de resistència són les estratègies més eficaces per prevenir-la o retardar-la. HIPÒTESI: Un programa d'exercici físic de resistència de baixa intensitat, juntament amb suport nutricional millora el deteriorament de la musculatura en persones de 60-75 anys d'edat. OBJECTIUS: Valorar l'efecte del programa d'exercici físic de resistència de baixa intensitat i suplementació nutricional (proteïna en pols) en persones de 60-75 anys d'edat sobre la composició corporal, força muscular, la velocitat de la marxa, la condició física, la concentració circulat de mioquines (irisina i miostatina) i la inflamació crònica de baix grau (PCR). METODOLOGIA: Assaig clínic prospectiu i controlat en el qual els subjectes van ser aleatoritzats en 3 grups: 1) grup de control (n = 20), 2) grup d'exercici de resistència de baixa intensitat (ER) (n = 14) i 3) grup d'exercici de resistència de baixa intensitat i suport nutricional (ERSN) (n = 9). Els participants, de 60 a 75 anys, van ser estudiats al començament i al final de l'estudi, la durada del qual va ser de 16 setmanes. La composició corporal es va avaluar mitjançant impedància bioelèctrica. La força es va mesurar amb *hand grip*. Les mioquines es van mesurar mitjançant ELISA. RESULTATS: En el grup ERSN es va observar un augment de la massa lliure de greix ($47,4 \pm 7,4$ vs. $46,5 \pm 7,4$, $p = 0,046$), la circumferència del múscul del bessó ($36,4 \pm 1,3$ vs. $32,3 \pm 4,3$, $p = 0,025$) i irisina circulat ($3 \pm 1,1$ vs. $2,6 \pm 1,3$, $p = 0,030$). En el grup ER s'observà un augment de de la força de premsió ($17,2 \pm 4,6$ vs. $15,3 \pm 4,6$, $p = 0,011$) i de la irisina sèrica ($3,1 \pm 0,8$ vs. $2,4 \pm 0,3$, $p = 0,011$) i va disminuir la velocitat de marxa a distàncies diferents ($p < 0,02$). En el grup control es van observar una disminució de la massa lliure de greix (46 ± 7.5 vs. 45 ± 5.6 , $p=0.002$), en la circumferència del bessó (33.1 ± 3 vs. 32 ± 2.8 , $p=0.008$) i la miostatina ($2.5 \text{ } 81.8\text{-}3.1$) vs. $1.9 (1.5 \text{-}2.3)$, $p=0.003$). Curiosament, en aquest grup, la força es correlacionava positivament amb la massa lliure de greix ($r = 0,782$, $p = 0,008$) i la irisina circulat es va reduir significativament en

els participants amb pèrdua de força al final de l'estudi ($p = 0,002$). No es va observar cap associació significativa entre les concentracions de irisina circulant i les de miostatina en cap grup. CONCLUSIONS: Un programa d'exercici físic de resistència de baixa intensitat, juntament amb un suport nutricional, millora el deteriorament de la musculatura en persones de 60 a 75 anys. La irisina circulant s'associa a la millora de la força muscular en persones grans.

RESUMEN

Efectos del ejercicio de resistencia de baja intensidad y del soporte nutricional sobre la sarcopenia y la inflamación crónica de bajo grado en personas de 60-75 años. INTRODUCCIÓN: La sarcopenia es una entidad multifactorial que se caracteriza por la pérdida de la masa muscular, la fuerza y la funcionalidad. Las personas con sarcopenia presentan más riesgo de desarrollar resistencia a la insulina, diabetes tipo 2 y exceso de grasa en el músculo e hígado, entre otros, repercutiendo en la calidad de vida. Es bien sabido que la nutrición y el ejercicio físico de resistencia son las estrategias más eficaces para prevenirla o retrasarla. HIPÓTESIS: Un programa de ejercicio físico de resistencia de baja intensidad, junto con apoyo nutricional mejora el deterioro de la musculatura en personas de 60-75 años de edad. OBJETIVOS: Valorar el efecto del programa de ejercicio físico de resistencia de baja intensidad y suplementación nutricional (proteína en polvo) en personas de 60-75 años de edad sobre la composición corporal, fuerza muscular, la velocidad de la marcha, la condición física, la concentración circulante de mioquinas (irisina y miostatina) y la inflamación crónica de bajo grado (PCR). METODOLOGÍA: Ensayo clínico prospectivo y controlado en el que los sujetos fueron aleatorizados en 3 grupos: 1) grupo de control (n = 20), 2) grupo de ejercicio de resistencia de baja intensidad (ER) (n = 14) y 3) grupo de ejercicio de resistencia de baja intensidad y apoyo nutricional (ERSN) (n = 9). Los participantes, de 60 a 75 años, fueron estudiados al principio y al final del estudio, cuya duración fue de 16 semanas. La composición corporal se evaluó mediante impedancia bioeléctrica. La fuerza se midió con *hand grip*. Las mioquinas se midieron mediante ELISA. RESULTADOS: En el grupo ERSN se observó un aumento de la masa libre de grasa ($47,4 \pm 7,4$ vs. $46,5 \pm 7,4$, $p = 0,046$), la circunferencia de la pantorrilla ($36,4 \pm 1,3$ vs. $32,3 \pm 4,3$, $p = 0,025$) y irisina circulante ($3 \pm 1,1$ vs. $2,6 \pm 1,3$, $p = 0,030$). En el grupo ER se observó un aumento de la fuerza de prensión ($17,2 \pm 4,6$ vs. $15,3 \pm 4,6$, $p = 0,011$) y de la irisina sérica ($3,1 \pm 0,8$ vs. $2,4 \pm 0,3$, $p = 0,011$) y disminuyó la velocidad de marcha a distancias diferentes ($p < 0,02$). En el grupo control se observaron una disminución de la masa libre de grasa ($46 \pm 7,5$ vs. $45 \pm 5,6$, $p = 0,002$), en la circunferencia de la pantorrilla ($33,1 \pm 3$ vs. $32 \pm 2,8$, $p = 0,008$) y la miostatina ($2,5$ vs. $1,8-3,1$) vs. $1,9$ ($1,5-2,3$), $p = 0,003$). Curiosamente, en este grupo, la fuerza se correlacionaba positivamente con la masa libre de grasa ($r = 0,782$, $p = 0,008$) y la irisina circulante se redujo

significativamente en los participantes con pérdida de fuerza al final del estudio ($p = 0,002$). No se observó ninguna asociación significativa entre las concentraciones de irisina circulante y las de miostatina en ningún grupo.

CONCLUSIONES: Un programa de ejercicio físico de resistencia de baja intensidad, junto con un soporte nutricional, mejora el deterioro de la musculatura en personas de 60 a 75 años. La irisina circulante se asocia a la mejora de la fuerza muscular en personas mayores.

SUMMARY

Effects of low intensity resistance exercise and nutritional support on sarcopenia and chronic low-grade inflammation in people aged 60-75 years. INTRODUCTION: Sarcopenia is a multifactorial entity characterized by loss of muscle mass, strength and functionality. People with sarcopenia are more at risk of developing insulin resistance, type 2 diabetes and excess fat in the muscle and liver, among others, impacting on quality of life. It is well known that nutrition and physical exercise of resistance are the most effective strategies to prevent or delay it. HYPOTHESIS: A program of physical exercise of low intensity resistance, together with nutritional support improves the deterioration of the muscles in people aged 60-75 years. OBJECTIVES: To evaluate the effect of the physical exercise program of low intensity resistance and nutritional supplementation (protein in powder) in people 60-75 years of age on body composition, muscle strength, speed of movement, physical condition, circulating concentration of myokines (irisin and myostatin) and chronic low grade inflammation (PCR).

METHODOLOGY: Prospective and controlled clinical trial in which the subjects were randomized into 3 groups: 1) control group (n = 20), 2) low intensity resistance exercise group (RE) (n = 14) and 3) low Intensity Resistance and Nutrition Support (RENS) exercise group (n = 9). The participants, from 60 to 75 years old, were studied at the beginning and at the end of the study, whose duration was 16 weeks. Body composition was evaluated by bioelectrical impedance. The force was measured with a hand grip. Myokines were measured by ELISA. RESULTS: In the RENS group, an increase in fat-free mass was observed (47.4 ± 7.4 vs. 46.5 ± 7.4 , $p = 0.046$), the circumference of calf (36.4 ± 1.3 vs. 32.3 ± 4.3 , $p = 0.025$) and circulating irisin (3 ± 1.1 vs. 2.6 ± 1.3 , $p = 0.030$). In the RE group, an increase the strength (17.2 ± 4.6 vs. 15.3 ± 4.6 , $p = 0.011$) and serum irisin (3.1 ± 0.8 vs. 2.4 ± 0.3 , $p = 0.011$) and decreased the gait speed at different distances ($p < 0.02$). In the control group a decrease in fat-free mass was observed (46 ± 7.5 vs. 45 ± 5.6 , $p = 0.002$), in the circumference of calf (33.1 ± 3 vs. 32 ± 2.8 , $p = 0.008$) and myostatin (2.5 81.8 - 3.1) vs. 1.9 (1.5 - 2.3), $p = 0.003$). Interestingly, in this group, the strenght was correlated positively with the fat-free mass ($r = 0.782$, $p = 0.008$) and circulating irisin was significantly reduced in participants with loss of strength at the end of the study ($p = 0.002$). No significant association was observed

between circulating irisin concentrations and those of myostatin in any group.

CONCLUSIONS: A program of physical exercise of low intensity resistance, together with nutritional support, improves the deterioration of the muscles in people aged 60-75. Irisin circulating is associated with the improvement of muscle strength in elderly people.

ENVELLIMENT

La població mundial creix a banda de la natalitat i actualment arreu del món la majoria de les persones poden aspirar a viure més de 60 anys. Segons la OMS, en el segle XX hi va haver un canvi significatiu de l'esperança de vida augmentant en 20 anys. Es preveu que al 2050 la població mundial major de 60 anys es triplicarà. Aquest augment de l'esperança de vida es degut a que en els països subdesenvolupats o en vies de desenvolupament hi ha una reducció de la mortalitat en les primeres etapes de la vida (especialment naixement i infància) i una reducció de la mortalitat per les malalties infeccioses. En els països desenvolupats, l'augment de l'esperança de vida és per una reducció de la mortalitat de les persones grans (World Health Organization, 2015). Les dades actuals a Espanya mostren una població major de 65 anys del 18,6% de la població total (Institut Nacional d'Estadística INE, 2016). Seguint aquesta tendència a Espanya l'any 2050 la població major de 65 anys serà aproximadament el 30% del total (Abellán i col, 2012; Cantalapiedra, 2002; INE, 2010; Sancho, 2002). Aquest canvi demogràfic, provocarà la inversió de la piràmide poblacional repercutint en l'estructura sanitària (World Health Organization, 2015).

L'envelliment és un procés biològic progressiu, universal i intrínsec en l'ésser humà com a conseqüència de l'acció del temps sobre aquest. El procés s'inicia al voltant dels 30 anys, moment de màxima vitalitat. L'envelliment provoca alteracions en l'organisme, que condueixen a pèrdues funcionals i finalment a la mort (Rodes Teixidor i col, 1998).

En concret, es produeixen una sèrie de canvis considerats propis que causen una vulnerabilitat creixent de l'organisme davant esdeveniments adversos. Aquests canvis marcaran la gran variabilitat d'envelliment entre diferents individus a causa dels factors endògens com la genètica, la salut entre d'altres i dels factors externs com la família, el nivell social i el econòmic. Tenint en compte la dimensió biològica i social de la persona els canvis més importants els podem classificar en canvis fisiològics, canvis psicològics i canvis socials. (Fernandez-Ballesteros R, 2011_a; Mishara B i col, 2006; Romero L, i col, 2005; Timiras PS, 1997).

Canvis de l'envelliment

Canvis fisiològics

- Aspectes corporals i generals: l'envelliment produeixi un canvi en l'aparença amb l'aparició de canes, arrugues i amb una modificació de la silueta (aparició de la cifosi). Hi ha una disminució de la massa cel·lular i un augment de la massa grassa (Macias JF i col, 2005).
- Sistema sensorial: disminueix l'agudesesa visual i la capacitat de discriminar colors, menor agudesesa auditiva i la disminució de la capacitat de discriminar olors.
- Sistema orgànic: hi ha una pèrdua important de la massa muscular, una atrofia de les fibres musculars, una disminució de la força que afecta a la realització de les activitat de la vida quotidiana. La reducció de la massa esquelètica torna els ossos més porosos a causa d'una desmineralització de l'ós fent-los més fràgils i per tant augmenta el risc de les fractures.
- Sistema cardiovascular: hi ha molts canvis, però difícil de diferenciar si són propis d'una malaltia ja que sovint coexisteixen. La mida del cor disminueix, hi ha més greix al voltant del cor, hi ha un enduriment de les fibres musculars amb una pèrdua de capacitat de contracció. Els vasos sanguinis perden elasticitat i acumulen greix a les artèries (arteriosclerosi). Les vàlvules cardíques són més gruixudes i menys flexibles necessitant més temps per tancar-se. Tot això provoca una disminució de l'oxigenació dels teixits que en conseqüència provoca una disminució de la força i la resistència física general.
- Sistema respiratori: el seu rendiment queda afectat a causa de l'atrofia i la debilitat dels músculs intercostals. Els pulmons perden elasticitat impedit una contracció i expansió complerta. L'atrofia de la mucosa a causa d'una disminució del pes i el volum, fa disminuir el reflex de tossir facilitant l'acumulació de secrecions dificultant també l'oxigenació dels teixits corporals.

- Sistema digestiu: hi ha una digestió més difícil a causa de la pèrdua de peces dentàries que dificultaran la masticació, la boca seca i disminució de la saliva, per un retard del buidament gàstric a causa de la disminució del peristaltisme, per la disminució de la capacitat de secretar enzims digestives i per l'atrofia de la mucosa gastrointestinal. El pàncrees amb el temps envelleix disminuint la secreció d'insulina, per la reducció de les cèl·lules Beta causant una progressiva intolerància a la glucosa.
- Sistema urinari: hi ha una disminució de la funció renal. La bufeta es redueix i perd to muscular provocant buidats incomplets amb una retenció urinària, afavorint-se les infeccions de tracte urinari.
- Sistema nerviós: hi ha una disminució del pes cerebral i una pèrdua de neurones, amb una disminució progressiva de les capacitats cognitives. Els canvis funcionals més importants són la disminució del consum de glucosa i oxigen (Romero L ,i col 2005).

Canvis psicològics

Els canvis psicològics són deguts fonamentalment a les modificacions de l'afectivitat (motivació, pèrdua d'éssers estimats, personalitat).

Aquests canvis estaran subjectes a la percepció de la pròpia persona. Hi haurà persones que s'adaptaran i acceptaran les modificacions que provoca l'envelliment i d'altres que es mostraran molt preocupades vers les modificacions patides comportant una pèrdua o disminució de l'autoestima, depressió, no acceptació dels canvis propis de la vellesa, pèrdua de la independència o del control sobre la seva vida, pèrdua en el maneig de la presa de decisions, pèrdua del benestar i disminució de la capacitat mental (Macias JF i col, 2005).

Canvis socials

Es canvis sociològics afecten a tota l'àrea social de la persona: el seu entorn més pròxim, la família, la comunitat i la societat. Hi ha canvis tant en el rol individual com en el rol social.

Els canvis en el rol individual dependran de la capacitat de la persona per afrontar el canvis que li toca viure (ser avi, perdre un ésser estimat i pròxim, tenir que deixar el domicili, etc). A més a més amb l'edat sorgeixen malalties, problemes de fragilitat i dependència que condicionaran la família i a un major canvi de rol per la persona.

D'entre els canvis en el rol social la jubilació serà el canvi més important. La jubilació suposa una parada de la vida laboral, major disponibilitat de temps lliure, amb la necessitat d'ocupar aquest temps amb activitat d'oci juntament amb una reducció del poder adquisitiu. També suposa una ruptura de xarxes socials. Els efectes que pot tenir la jubilació sobre la salut són: ansietat, depressió, labilitat emocional, trastorns de la son, dificultat per relacionar-se (Fernández-Ballesteros R i col, 2005 ^b; (Macias JF i col, 2005).

Causes de l'envelliment

El procés d'envelliment té lloc a tots els nivells: a nivell molecular, a nivell cel·lular i a nivell d'òrgans i teixits. Les causes del envelliment són múltiples. Hi ha varies teories però cap d'elles dona una explicació satisfactòria de l'envelliment. Actualment el més acceptat és entendre el procés d'envelliment com una combinació de diverses causes, que són secundaries a canvis / alteracions del procés de diferenciació cel·lular.

Malgrat tot, cal destacar que actualment s'enfoca l'envelliment com un procés no involutiu i que les investigacions es centren en l'objectiu de mantenir la qualitat de vida de les persones, entenent que l'envelliment saludable és una interacció entre la capacitat funcional i l'entorn de la persona. En aquest sentit l'any 2002 en l'Assemblea General de la Nacions Unides es començà a parlar de l'envelliment actiu amb l'objectiu de que les persones grans pugin gaudir d'una bona salut, mantenint la seva independència per a les activitats de la vida diària i tenir una bona qualitat de vida (OMS, 2002). En la mateix línia, l'informe elaborat per la OMS al 2015 defineix l'envelliment saludable com: "el procés per fomentar i mantenir la capacitat funcional que permeti el benestar en la vellesa, entenent la capacitat funcional com el conjunt d'atributs relacionats amb la salut que permeten a la persona ser i fer el que per ella és important, és la combinació de la capacitat física i mental de la persona amb la seva relació

amb l'entorn (la societat en general)» (OMS, 2015) i defineix l'envelliment actiu com “ el procés d'optimització de les oportunitats de salut, participació i seguretat amb el fi de millorar la qualitat de vida de les persones a mesura que envelleixen” (OMS, 2012). La OMS reconeix 6 determinats bàsics per l'envelliment actiu: els econòmics, els conductuals, els personals, els socials, els relacionats amb el sistema sanitari i social i els relacionats amb l'entorn físic (OMS, 2015).

Els principals factors per mantenir una bona qualitat de vida i un envelliment actiu són la prevenció de la discapacitat i el manteniment de les funcions. Aquests factors estaran marcats pel grau de fragilitat.

FRAGILITAT

Causes de l'ancià fràgil

Tots els canvis propis de l'envelliment porten a l'ancià a un estat de fragilitat que el fa més vulnerable als esdeveniments adversos de salut. Fried i col van desenvolupar una definició fenotípica de la fragilitat basada en aspectes físics fàcilment d'identificar: tres o més de les següents característiques recolzen la fragilitat (Ávila-Funes JA, 2009, Fried i col, 1998_a, Fried i col, 2001_b, Walston J i col, 2005):

1. pèrdua de pes involuntària superior al 5% en un any.
2. esgotament i/o cansament.
3. debilitat muscular (disminució força de prensió).
4. velocitat disminuïda de la marxa.
5. Inactivitat (disminució de l'activitat física).

La prevalença de la fragilitat física a nivell mundial s'ha observat que es del 9.9% (Collard RM i col., 2012). A nivell europeu en dones majors de 50 anys és del 25,8% i de fragilitat del 7,8% (Romero – Ortuno R i col, 2010). A l'Estat espanyol la freqüència de fragilitat en persones de més de 65 anys és del 9,9% (IC 95%:9,6-10,2%), tenint les dones una prevalença més alta que els homes (9,6% i 5,2% respectivament). A Catalunya hi ha dos estudis que han estimat la prevalença; en unes se va observar una pre-fragilitat del 47% i una fragilitat del 9.9% (Jürschik P i col., 2012) i en l'altre es va observar una

fragilitat del 17.3% (Garre-Olmo J i col., 2013). Les persones de 85 anys o més la prevalença arriba fins al 25% (Collard RM i col, 2012).

La funció muscular i la fragilitat estan molt relacionades ja que el principal component de la fisiopatologia de la fragilitat és la sarcopènia, essent un factor clau que contribueix a la incapacitat i la mort (Bauer JM i col, 2008; Roubenoff R, 2000 a). Per tant, la fragilitat i la sarcopènia són dos conceptes que es sobreposen perquè la majoria de persones grans fràgils tenen sarcopènia o major predisposició i, les persones amb sarcopènia poden ser fràgils (Coggan AR i col, 1992; Short KR i col, 2004).

SARCOPÈNIA

La sarcopènia ve del grec Sarx (carn / múscul) i pènia (desgast o pèrdua o reducció). Defineix la pèrdua de massa muscular i força com a procés natural associat a l'envelliment, com a conseqüència d'una inactivitat física persistent. Aquesta pèrdua prematura de la massa muscular i de la força és a causa d'un esforç físic insuficient al llarg de tota la vida de la persona. La pèrdua de la massa muscular i la força muscular està relacionada amb l'envelliment i, com ja s'ha comentat, és un component clau de la fragilitat (Fried i col, 2001). La sarcopènia prediu una pitjor qualitat de vida, una disminució de l'habilitat per a realitzar les tasques de la vida diària, un major risc de patir malalties, major risc de caigudes i fractures, amb les seves conseqüències d'hospitalització i/o institucionalització, provocant la discapacitat, un augment de la dependència i de la mortalitat (Abellan van Kan, 2009; Janssen I, 2011_b; Liu i col, 2014; Serra Rexach J.A, 2006). Respecte al risc de desenvolupar diferents patologies la sarcopènia s'ha relacionat amb el desenvolupament de resistència a la insulina i diabetis *mellitus* tipus 2, excés de greix en el múscul i fetge (esteatosi hepàtica), hipertensió, hiperlipèmies, és a dir amb una síndrome metabòlica i les conseqüents comorbiditats cardiovasculars (Bunout D i col, 2011).

D'aquest concepte se'n comença a parlar a partir de 1989, on Rosenberg introdueix el terme la sarcopènia i la defineix com la pèrdua de la massa muscular i potencia muscular que s'origina durant l'envelliment (Rosenberg I, 1997). Actualment, segons la *European Union Geriatric Medicine Society*

(EUGMS), la *European Society of Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN)*, la *International Academy of Nutrition and Aging (IAN)* i la *International Association of Gerontology and Geriatrics—European Region (IAGG-ER)* defineixen la sarcopènia com una entitat multi factorial que es caracteritza per la pèrdua progressiva i generalitzada de la massa muscular i la força amb el risc de presentar esdeveniments adversos com discapacitat física, empitjorament de la qualitat de vida i la mort (Bunout D i col, 2011; Janssen I, 2010). Però el grup de la *European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP)* recomana la presència de baixa massa muscular i una baixa funció muscular (força o rendiment baix) pel seu diagnòstic (Roubenoff R, 2000_b; Volpi i col, 2004). La justificació per la utilització de 2 criteris és que la força muscular no depèn exclusivament de la massa muscular, i que la relació entre la força i la massa no és lineal. (Janssen I, 2010; Roubenoff R, 2000 _b; Volpi i col, 2004). Per tant, la definició només amb termes de massa muscular és insuficient per poder donar prou valor clínic. S'ha valorat la utilització de la dinapènia per descriure la pèrdua de força i funció muscular associada a l'edat però encara portaria major confusió (Clark BC i col, 2008).

La prevalença de la sarcopènia en les persones grans entre 60-70 anys s'estima que és del 13,5% i, en les persones de 80 o més anys les xifres s'elevan del 11 al 50% (Von Haehling i col, 2010). Els adults grans menys actius físicament tenen més probabilitat de tenir menor massa muscular i menor força; en conseqüència, tindran major probabilitat de desenvolupar la sarcopènia (Lee i col , 2007; Rolland i col, 2008).

Categories de la sarcopènia

S'han descrit diferents causes de desenvolupament de la sarcopènia, essent el propi envelliment la causa primària (Janssen I, 2010_a; Roubenoff R, 2000 _b; Volpi i col, 2004). La taula II recull la classificació de la sarcopènia en funció de la causa.

Taula 1: classificació de la sarcopènia en funció de la causa

Sarcopènia primària	Envel·liment
Sarcopènia secundària	
Relacionada amb l'activitat	Sedentarisme, enllitament i ingravidesa.
Relacionada amb les malalties	Malalties inflamatòries, endocrines, insuficiència cardíaca, hepàtica, renal i respiratòria.
Relacionada amb la nutrició	Ingesta inadequada de proteïnes i energia, malabsorció, trastorns gastrointestinals i fàrmacs.

Font: Cruz-Jentoft Aj i col 2010.

La taula mostra el tipus de sarcopènia en funció de la causa; si es per l'acció de l'edat (l'envel·liment) és la primària i si està relacionada amb malalties o l'estat nutricional és al sarcopènia secundària.

En les persones grans sol ser multifactorial i no es pot categoritzar a l'individu com a primària o secundària. En aquesta situació la sarcopènia és per tant un síndrome geriàtric amb múltiples causes (Lauretani i col, 2014; Santilli i col, 2014).

Fisiopatologia de la sarcopènia

L'etiologia de la sarcopènia no és clara del tot, però s'han identificat algunes possibles causes que contribueixen a aquest procés multifactorial com l'edat, l'exercici físic i la desnutrició (Lang T i col, 2010).

L'edat i la sarcopènia

L'edat influeix en una reducció del número de cèl·lules musculars, especialment les fibres tipus II (són fibres blanques, de contracció ràpida i elevada capacitat glucolítica) i es produeix un augment de les fibres tipus I (encarregades de les contraccions lentes, resistents a la fatiga i capaces de generar petites quantitats de força de llarga durada) provocant una reducció del temps de contracció i força muscular. A més a més hi ha una reducció del volum sarcoplasmàtic, menor capacitat de bombeig del calci, desorganització del

sarcòmer (unitat funcional bàsica del múscul) que són substituïts per greix i teixit fibrós, provocant una disminució de la longitud de la fibra i una reducció de la contracció (Burton LA i col, 2010). També a nivell neuromuscular hi ha una disminució de les motoneurons i menor capacitat de regenerar el teixit nerviós (Burgos R, 2006_a; Janssen I i col b, 2005; Roubenoff R, 2000; Volpi E i col a, 2004,).

L'exercici físic i la sarcopènia

Cal diferenciar entre el concepte d'activitat física del de l'exercici físic. Es defineix l'activitat física com qualsevol moviment corporal produït pel múscul esquelètic, que té com a resultat una despesa energètica per sobre del metabolisme basal. En canvi, l'exercici físic és l'activitat física planificada, estructurada i repetitiva que té com a objectiu la millora o manteniment de la condició física.

La potència muscular arriba al seu màxim entre el 20 i 30 anys, es manté fins al 45-50 anys i després hi ha un descens (Sayer A i col, 2008). La sarcopènia empitjora amb el desús del múscul i la inactivitat física accelera la pèrdua de massa muscular (Cruz-Jentoft AJ i col b, 2011). L'exercici físic és una estratègia terapèutica per fer front a la sarcopènia. Té molts beneficis en totes les etapes de la vida. Per exemple un estudi recent va demostrar que les persones que realitzen 150 minuts a la setmana d'exercici físic a intensitat moderada presenten una reducció del 31% de la mortalitat comparada amb la població sedentària. El benefici és major en les persones de més de 60 anys (Arem H i col, 2015). Pel tractament de la sarcopènia l'entrenament de la resistència en persones grans serà l'opció més adequada per augmentar la massa muscular, la força i l'equilibri (Bales C.W i col, 2002; Crhodrko-Zajko i col 2013, Fry. C.S i col, 2009; Liu CJ i col, 2009; Malafarina i col, 2012; Morgan K.T, 2012; Yu Jie, 2015). No obstant, cal tenir en compte les següents limitacions de l'exercici de resistència: a) l'exercici de resistència no es pot interrompre, en cas contrari els beneficis es perden ràpidament; b) hi ha certes dificultats intrínseques a l'hora de fer exercici de manera regular, especialment en la gent gran i sobretot aquelles que tenen poc suport social, c) l'exercici de resistència pot no ser

suficient per a tots els individus amb pèrdua de la funció muscular, sobretot en les persones més fràgils d'edat avançada (Liu CJ i col, 2009).

La desnutrició i la sarcopènia

La desnutrició produeix una reducció de la massa muscular que s'associa a una reducció de la funcionalitat, augment el risc de caigudes i de patir malalties cròniques. Amb l'edat hi ha una reducció del 25% de la ingesta d'aliments, es menja més lentament i hi ha una menor sensació de set (Nieuwenhuizen WF i col, 2010). Els mecanismes de la reducció de la ingesta es poden associar a factors fisiològics, psicològics i socials, que influeixen en la sensació de gana, la pèrdua del gust i l'olfacte, la sensació de sacietat precoç, la dificultat per mastegar i una alteració de la funció intestinal (Murphy C, 2008; Nieuwenhuizen WF i col, 2010). Una inadequada alimentació-nutrició, una disminució de la força muscular i una disminució de la capacitat física condueix a una desnutrició de la persona gran.

L'albumina és la principal proteïna en el sèrum que se sintetitza exclusivament pel fetge abans de ser secretada a la circulació. La síntesi de l'albumina és estimulada per les proteïnes de la dieta, els aminoàcids i l'exercici (Sheffield-Moore, M i col; 2005; Sheffield-Moore, M i col; 2004). Visser i col van informar que a menor concentració d'albumina sèrica en gent gran s'associa a major pèrdua de massa muscular (Visser i col; 2005). Per tant el nivell d'albumina serà un bon marcador de l'estat nutricional (Gatta i col, 2012).

Cal entendre que l'estat nutricional és fonamental en el manteniment de la força muscular (Paddon-Jones D i col, 2009).Una dieta adequada en proteïna és essencial per mantenir la massa muscular esquelètica. La quantitat de proteïna diària necessària per estimular la síntesi de proteïna muscular és de 25-30g de proteïna d'alt valor biològic a cada àpat, esmorzar, dinar i sopar (Loenneke JP i col, 2011; Paddon-Jones D i col, 2009). Per arribar a aquestes necessitats la dosi diària d'ingesta de proteïna recomanada és de 0,8-1,2g/kg. (Bonney M i col, 2000; Burgos R a,2006; Campbell WW i col, 2002).

Diagnòstic de la sarcopènia

El seu diagnòstic és complex ja que no hi ha un mètode de referència. La simptomatologia de la sarcopènia pot començar a partir dels 30 anys, moment on s'inicia la pèrdua involuntària de la massa muscular, aproximadament entre el 3 i el 8 % cada dècada. Però, aquesta disminució s'accentua a partir del 60 anys (Kyle i col, 2001; Melton i col, 2006; Muscaritoli M i col, 2010). Entre el 5 i el 13% de les persones de més de 60 anys presenten una baixa massa muscular esquelètica, amb un augment de la prevalença fins al 50% en persones més grans de 80 anys (Morley i col, 2014). Es considera que per fer el diagnòstic de sarcopènia o tenir el risc de patir-la cal la valoració de la massa muscular, la força muscular i la condició física (Cruz-Jentoft A, i col, 2010_a).

El grup d'experts format per The European Working Group on Sarcopenia in Older People ha establert que pel diagnòstic de la sarcopènia cal presentar dos dels següents tres criteris (Cruz-Jentoft i col, 2010):

1. La massa muscular ha d'estar situada per sota de les 2 desviacions estàndards (DT) del valor de referència promig de la massa muscular i de la força, d'una població de referència.
2. El descens del rendiment físic expressat per un velocitat de la marxa <0,8m/s.
3. La disminució de la força muscular mesurada amb la força de premsió de la mà.

En funció d'aquest criteris es descriuen tres estadis: (Cruz-Jentoft A, i col, 2010_a)

- I.- Pre sarcopènia: definit per una disminució de la massa muscular, sense repercussió en la funció.
- II.- Sarcopènia: definit per una disminució de la massa muscular més una pèrdua de la força o una disminució del rendiment.
- III.- Sarcopènia greu: definit per una pèrdua de massa muscular més una pèrdua de la força més una disminució del rendiment.

Valoració de la massa muscular

Per valorar la massa muscular hi ha varis mètodes. La utilització dependrà de la disponibilitat, la despesa i la facilitat. Tots els mètodes presenten avantatges i desavantatges.

- *Tècniques radiològiques de diagnòstic per la imatge.* Existeixen tres tècniques d'imatge per mesurar la massa muscular: la tomografia computeritzada (TC), la ressonància magnètica (RM) i la densitometria òssia (DEXA). En la investigació el "Gold Standard" és la ressonància magnètica i la tomografia computeritzada, però el seu ús és limitat a causa, del seu elevat cost, per la reduïda accessibilitats als equipaments i per els potencial efectes no desitjats de les radiacions en el cas de la TC (Cruz-Jentoft A, i col, 2010^a).
- *Anàlisi de bioimpedància de multifreqüència.* Tècnica que calcula el volum de massa corporal magra i grassa. És econòmica, fàcil de realitzar, reproduïble i es correlaciona bé amb les determinacions realitzades mitjançant RM (Baumgartner RN i col, 1998).
- *Mesura del potassi corporal total o parcial.* Mètode clàssic, segur i econòmic d'estimació de la massa muscular esquelètica basada en la reserva de potassi que conte el teixit muscular (Wielopolski L i col, 2006).
- *Mesures antropomètriques.* Hi ha diversos estudis que han relacionat la circumferència del bessó amb la massa muscular. Una circumferència menor de 31 cm s'associa a presència de discapacitat (Rolland Y i col, 2003). Però existeixen pocs estudis on s'hagin pogut validar les mesures antropomètriques per quantificar la massa musculars en persones d'edat avançada (Cruz-Jentoft A i col, 2010^a). A més a més, només proporcionen una aproximació molt indirecta, són dependents de l'observador i molt vulnerable a errors. El grup de Consens Europeu no recomana la seva utilització rutinària pel seu diagnòstic (Cruz-Jentoft A, i

col, 2010^a). No obstant són mesures de fàcil realització en la clínica diària, no agressives, i econòmiques, i amb bona reproductibilitat si es dur a terme per personal entrenat.

En la pràctica clínica la DEXA i la bioimpedància són les més accessibles.

Valoració de la força muscular

Hi ha poques tècniques validades per mesurar la força muscular. En el cicle de la marxa i la funció física les extremitats inferiors són més importants que les superiors però, la força de prensió és correlaciona bé amb la força muscular de les extremitats inferior (Laurentani F i col, 2003).

- *Força de prensió* - la força de prensió manual isomètrica està relacionada amb la força muscular de les extremitats inferiors (Laurentani F i col, 2003). Una força de prensió baixa és un bon indicador clínic de mobilitat reduïda i un factor predictiu de baixa massa muscular (Laurentani F i col, 2003). Tanmateix es correlaciona fortament amb la discapacitat, la morbiditat i la mortalitat de la gent gran (Chen i col, 2012 ; Ling i col, 2010; Taekema i col, 2010).
- *Flux aspiratori màxim*. En els pacients sense problemes respiratoris, el flux aspiratori màxim depèn de la força dels músculs respiratoris. És una tècnica econòmica, senzilla i molt accessible que té un valor pronòstic (Al Snih S i col, 2004; Kim J i col, 2009). Però el seu ús per mesurar la sarcopènia és limitat i de moment no es recomana com a mesura aïllada de la força muscular.
- *Repetició màxima (RM)*. Un dels mètodes més utilitzats i acceptats per mesurar la força és el protocol d'una repetició màxima (1RM) (Brown L, 2008). És la quantitat màxim de pes que una persona pot aixecar en 1 sola repetició complerta de l'exercici específic. En general només es provenen els principals grups musculars del cos. La força màxima de la part superior del cos es mesura amb el pres banca i, la força màxima de

la part inferior es determina mitjançant un squat. (Brown L , 2008).

Valoració de la condició física

Hi ha diverses proves per valorar el rendiment físic entre ells test breu de rendiment físic (Test Short Physical Performance Battery SPPB), la velocitat de la marxa habitual, la prova de caminar 6 minuts i la prova de potència de pujada d'esglaons.

- *Test Short Physical Performance Battery (SPPB)* - Avaluació l'equilibri de la marxa, la força i la resistència mitjançant una prova que consta de diverses avaluacions sobre la capacitat d'estar dempeus amb els dos peus junts, en posició de semi tàndem i en posició de tàndem. En concret s'avalua el temps que es tarda en recórrer caminar 2.44 metres i el temps que es tarda en aixecar-se i tornar-se a seure a la cadira 5 cops sense utilitzar cap recolzament ni ajuda. Aquest test es considera com la mesura de referència en la investigació i en la pràctica clínica, essent el recomanat per la valoració funcional en els assajos clínics per les persones grans. (Working Group on Functional Outcome Measures for Clinical Trials , 2008).
- *Velocitat de la marxa* – Existeix una relació no lineal entre la força de les cames i la velocitat de la marxa (Buchner i col , 1996), que justifica com els canvis en la capacitat fisiològica afecten al rendiment físic dels adults fràgils (Working Group on Functional Outcome Measures for Clinical Trials , 2008). Aquesta mesura es pot utilitzar de manera integrada en el test SPPB o de manera aïllada en la pràctica clínica i d'investigació.
- *Test d'aixecar-se i caminar* - mesura el temps que tarda el subjecte en aixecar-se de la cadira, caminar una distància curta, donar la volta, tornar i finalment asseure's a la cadira altre cop (Mathias S i col, 1986). És el mètode més utilitzat en geriatria per mesurar l'equilibri dinàmic i també pot servir per mesurar el rendiment físic.

El *European Working Group on Sarcopenia in Older People-Aging* (EWGSOP) ha proposat un algoritme per tal de detectar casos de sarcopènia (veure figura 1) (Cruz-Jentoft A i col, 2010^a). Aquest es basa en la mesura de la velocitat de la marxa com a manera fàcil i fiable per fer el cribatge de detecció dels casos de risc de sarcopènia. Als 60 anys un 15% dels individus presenten alteracions a la marxa, als 70 anys un 35% dels individus i va augmentant fins al 50% en les persones de 85 anys (Jahn K i col, 2010; Sudarsky L , 2001; Verghese J i col, 2006).

Figura 1: Algoritme de la *European Working Group on Sarcopenia in Older People-Aging* per detectar casos de sarcopènia en les persones d'edat avançada



Font: Cruz-Jentoft A i col 2010^a.

Algoritme per detectar la sarcopènia en persones a partir de 65 anys a través de la mesura de la velocitat de la marxa en una distància de 3 metres. Si la velocitat és inferior o igual a 0.8m/s es mesurarà la massa muscular. Si la velocitat és superior a 0.8m/s es mesurarà la força de prensió. Si aquest resulta baixa es mesurarà la massa muscular.

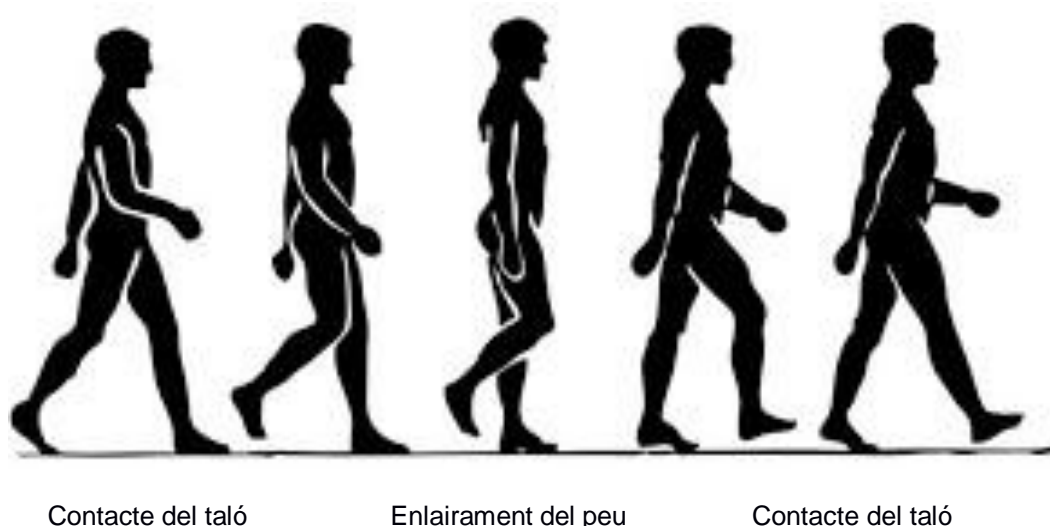
És especialment rellevant la sarcopènia dels músculs antigravitoris implicats en la marxa, com són els glutis, els quàdriceps i el tríceps sural, fonamentals en l'equilibri i la locomoció (Cerde L, 2014) afectant-se la **velocitat de la marxa i el cicle de la marxa**.

La **velocitat de la marxa** és el component més important del cicle de la marxa en la gent gran. Una velocitat menor de 1m/s és un indicador d'esdeveniments adversos en les persones grans sanes (Montero M i col, 2005). El punt de tall que identifica el risc de sarcopènia és una velocitat de la marxa inferior a 0.8m/s (Pedersen BK i col, 2004^a). S'ha demostrat una relació directe entre la força de les cames i la velocitat de la marxa habitual. D'aquí el valor predictiu de la velocitat de la marxa (Buchner DM i col, 1996).

El **cicle de la marxa** és el patró característic de la locomoció humana i consisteix en la successió lògica de cicles de moviment rítmics del tronc i les extremitats que determinen un desplaçament cap endavant. (Ducroquet Robert , 1991; Magee D, 1994). La marxa té dos components l'equilibri i la locomoció (Plas F i col, 1996; Vera Luna P, 1999; Viel E, 2002). El cicle de la marxa comença quan el taló contacta amb el terra i finalitza amb el següent contacte del mateix peu amb el terra.

Les dues fases del cicle són la fase de recolzament i la fase de balanceig. (figura 2 cicle de la marxa).

Figura 2. El cicle de la marxa



Font: <https://www.blogdefisioterapia.com/terminos-del-ciclo-de-la-marcha>

Descripció del cicle de marxa. Caracteritzada per dues fases la de recolzament quan el taló contacte amb el terra i la de balanceig que es produeix l'enlairament del peu.

S'han descrit diferents factors intrínsecs i extrínsecs que poden modificar el cicle de la marxa (Ganeglius Y, 2011). Els factors intrínsecs són l'edat, el sexe, l'alçada, la complexió de la persona i l'estat d'ànim. Els extrínsecs són el calçat, el tipus de terra, la càrrega de pes extra (motxilles, bosses, etc). A la persona anciana existeix un progressiu deteriorament del cicle de marxa caracteritzat per disminució de la velocitat 20%, disminució de la longitud de camada, disminució de la cadència, augment de la base de sustentació, augment de l'interval de doble recolzament en el terra, disminució de la força a les

extremitats inferiors, disminució del moviment de balanceig en el tron i dels braços, absència de la fase d'enlairament del taló insuficient enlairament dels dits del peu.

L'EWGSOP proposa al mesurar la sarcopènia tenir en compte 3 variables: la massa muscular, la força muscular i la condició física o rendiment físic. Altres variables d'interès a tenir en compte són la qualitat de vida, les activitats de la vida diària, els marcadors bioquímics, metabòlics i inflamatoris i les caigudes (Cruz-Jentoft A, i col, 2010_a).

Nous biomarcadors de la sarcopènia

La sarcopènia com a síndrome multifactorial inclou la disfunció del sistema endocrí, l'alteració de l'estat inflamatori i les mioquines que poden ser potencials biomarcadors de la sarcopènia (Kalinkovichs A i col, 2015).

El sistema endocrí i la sarcopènia

En el procés d'envelliment els canvis hormonals contribueixen a una pèrdua de la massa muscular. Els més important són:

- La gonadopausa (disminució de les hormones sexuals). La testosterona té efectes anabòlics sobre el múscul, augmentant la síntesis de proteïnes musculars. Els seus efectes són modulats per diversos factors com els antecedents genètics, els nutricionals i l'exercici. (Sakuma y Yamaguchi, 2012). En els homes majors de 65 anys els nivells de testosterona disminueixen (andropausa). Així doncs disminueix la síntesi de proteïna muscular, la massa i la força muscular (Kelly D.P, 2012). Revisions sistemàtiques conclouen que la suplementació amb testosterona augmenta la massa muscular (Sakuma y Yamaguchi, 2012). Durant dècades no s'ha recomanat la suplementació amb testosterona pel efectes adversos que provocava a nivell cardiovascular i sobre el càncer de pròstata (Tanna i col, 2016). Els estudis són contradictoris, però actualment un recent meta-anàlisis amb més de 75 assajos aleatoris, amb 3016 pacients tractats amb testosterona i 2448 tractats amb placebo no va trobar associació entre la teràpia amb

testosterona i major risc cardiovascular (Corona i col, 2014). Si que es mostra una reducció del greix corporal i un augment de la massa muscular magra amb la teràpia substitutiva amb testosterona. Sobre major risc de patir un càncer de pròstata també hi ha controvèrsia. Hi ha estudis que demostren una reducció del 30% amb l'administració de testosterona (Alukal JP i col, 2016; Andriole G i col, 2004; Thompson I.M i col, 2003). Tot i que actualment el tractament amb testosterona no augmenta el risc de càncer de pròstata, la seva implementació ha de ser sota control mèdic.

- A les dones menopàusiques a causa de la disminució dels estrògens hi ha una redistribució del greix corporal i una pèrdua de massa i rendiment muscular. S'han realitzat estudis on es combina l'exercici amb la teràpia hormonal substitutiva en dones post menopàusiques per limitar la pèrdua de massa muscular. Els resultats a curt termini són beneficiosos sobre el múscul esquelètic però cal tenir en compte els riscos de la teràpia hormonal substitutiva a llarg termini i cal conèixer el mecanisme d'acció dels estrògens sobre el rendiment muscular. (Enns DL I col, 2010; Sipilä S i col, 2003^a; Sipilä S, 2003^b).
- Reducció de la sensibilitat a la insulina. La insulina estimula la síntesi proteica en les fibres musculars essent menys efectiva l'activitat anabòlica en la cèl·lula del pacient ancià (Guillet i col, 2005). Amb l'envelliment apareix una progressiva resistència a la insulina i insulinopènia, provocant una síndrome metabòlica i finalment una major freqüència de Diabetis Mellitus 2. (Boirie Y i col, 2001). L'hiperinsulinisme secundari a la resistència a la insulina té efectes negatius en la síntesi de proteïnes musculars en les persones grans. Això implica que amb l'envelliment la capacitat de les cèl·lules musculars a respondre correctament a la insulina circulant es veu afectada. (Janssen I i col, 2005^a; Volpi E i col, 2004^a).
- Somatopausa (disminució de l'hormona de creixement (GH). En la gent gran el nivells de GH són baixos i contribueixen a una disminució de la massa muscular (Lee CE i col, 2007). S'ha valorat la teràpia substitutiva de la GH en ancians com a tractament per la sarcopènia i s'ha observat que hi ha un augment de la massa muscular i una reducció de la massa

grassa, millora del perfil lipídic en sang, però no s'han demostrat efectes sobre la força muscular. En canvi si que s'han observat efectes positius quan l'administració de la GH va acompanyada d'exercici de força. Actualment però, no es recomana la teràpia substitutiva de GH com a tractament per la sarcopènia pels potencials efectes secundaris, com ara els edemes, un augment del risc cardiovascular i una major resistència a la insulina (Blackman M.R i col, 2002; Yarasheski K.E i col, 1998_a).

La inflamació crònica de baix grau i sarcopènia

La inflamació crònica de baix grau és una resposta del sistema immunològic. Es defineix com l'elevació entre dos i quatre vegades els nivells circulants de citoquines pro inflamatòries i antiinflamatòries, així com altres marcadors de l'activitat dels sistema immunològic (Chung HY i col, 2009). L'envelliment provoca un augment de l'estat inflamatori caracteritzat per un augment de les citoquines pro inflamatòries (Topinková E, 2008). Les citoquines pro inflamatòries són agents catabòlics que desencadenen una pèrdua de la massa muscular. Estudis transversals han relacionat nivells elevats dels marcadors inflamatoris en sang perifèrica amb una reducció de la massa i la força muscular (Laura A i col, 2009; Roubenoff R, 2003; Taaffe DR i col, 2000; Vissier M i col, 2002). Aquests fets es relacionen tanmateix amb un augment del greix abdominal (Ferrucci L i col, 2002) i per tant cal tenir en compte els canvis de pes (Laura A i col, 2009). No obstant a favor del paper de la inflamació de baix grau en l'aparició de la sarcopènia s'ha observat com diferents citoquines, en especial la interleuquina-6 (IL-6), el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α) i la interleuquina-1 (IL-1), es troben en concentracions elevades en el múscul envellit (Schaap I col, 2006; Wei J li col, 1992), i com tots aquests fets es relacionen amb discapacitats de moviment, disminució de la velocitat del caminar i amb una menor força de prensió (Ferrucci L i col, 2002; Schragger MA, 2007).

L'exercici regular protegeix de la inflamació crònica de baix grau i millora el pronòstic de les malalties inflamatòries (Diabetis Mellitus, malalties cardiovascular, sarcopènia, etc); però es necessita seguir investigant per definir

el tipus d'exercici, la intensitat i la durada ja que hi ha molta controvèrsia (Candon i col., 2016)

Mioquines i sarcopènia

El múscul esquelètic és un òrgan endocrí que produeix i allibera mioquines antiinflamatòries que redueixen l'estat inflamatori (Petersen AM I col b, 2005; Pedersen BK I col a, 2003; Pedersen BK i col b, 2004; Pedersen BK i col c, 2005). La contracció muscular estimula els processos metabòlics com l'oxidació de greix i la captació de glucosa per les cèl·lules, entre d'altres i estimula la producció i alliberació de les mioquines (Pedersen i col, 2012). Aquests pèptids funcionen bé com a reguladors positius pel creixement muscular, com és la Irisina, o com reguladors negatius pel creixement muscular, en el cas de la mioestatina (Kalinkovich A i col, 2015). La seva determinació en sèrum pot servir com a biomarcador de la sarcopènia per detectar el deteriorament de la funció muscular, ja que en els pacients sarcopènics la mioestatina està augmentada (Buehring B i col, 1013).

- *Irisina*

El múscul es considera el principal òrgan que expressa irisina. És una mioquina produïda per la divisió proteolítica de la proteïna de membrana fibronectina tipus III “comain-containing” proteïna-5 (FNDC5) i actua sobre el múscul esquelètic augmentant la despesa energètica i del metabolisme oxidatiu mitjançant la inducció de gens metabòlics (Li i col., 2017).

Anteriors estudis van demostrar l'efecte antidiabètic de la irisina mitjançant l'augment de la despesa energètica en ratolins (Boström P i col, 2012). A més a més, la irisina desenvolupa un paper clau en l'esquelet augmentant la densitat mineral òssia cortical, modificant la seva estructura i millorant la força òssia (Colaianni i coll., 2015).

En humans, l'efecte de l'exercici sobre el nivell de irisina són contradictoris (Moreno-Navarrete i col., 2013; Lopez-Legarrea i coll., 2014; i coll., 2015). Mentre s'han descrit nivells més alts de irisina en plasma després de l'exercici Timmons i col. Utilitzant matrius d'expressió

gènica, no van poder detectar un augment robust i consistent de l'ARNm FNDC5 en biòpsies musculars humanes després de l'exercici (Timmons i col., 2012). El llindar de l'exercici necessari per produir aquests efectes podria ser decisiu, ja que s'ha demostrat que l'exercici agut produeix un augment de les concentracions sèriques de irisina en humans (Huh i col., 2012; Anastasilakis i col., 2014). Una baixa concentració de irisina en sang és un marcador de debilitat muscular i atrofia i s'associa amb la massa muscular total (Huh i col., 2012; Kim i col., 2015; Chang i col., 2015). Aquestes dades suggereixen que l'exercici de resistència pot provocar un augment de la concentració de irisina.

- *Miostatina*

La miostatina va ser descrita per primera vegada el 1997. És una proteïna, que pertany a la superfamília del factor de creixement i, que s'expressa principalment en el múscul esquelètic i en menor quantitat en el greix i el cor (Lee SJ, 2004). Té la capacitat d'inhibir el creixement i desenvolupament muscular. La influència de l'edat sobre els nivells de miostatina i la seva activitat encara no està ben definida. Els resultats són contradictoris. Hi ha estudis que suggereixen que el nivell sèric de miostatina s'incrementa amb l'edat avançada i és més elevat en les dones fràgils d'edat avançada. A més a més la concentració sèrica de miostatina està inversament associada amb la massa muscular esquelètica i s'ha trobat més elevada en gent gran en relació a la gent jove (Léger i col, 2008; Schuelke M i col, 2004, Yarasheskii col, 2002_b). Altres estudis per contra, no han pogut demostrar diferències en els nivells de miostatina circulant relacionades amb l'edat (Ratkevicius i col, 2012; Welle i col 2002). Aquesta diferència de resultats pot indicar una variabilitat genètica en el gen de la miostatina (Garatachea N i col, 2013; Yue H i col 2012), o, que la concentració de la miostatina no reflexa la seva activitat i es veu afectada per l'envelliment, o si la miostatina juga un paper causal en la sarcopènia (Lee SJ i col, 2001; Thomas A i col, 2014). Tot i això en models experimentals amb animals adults i grans la inhibició de la miostatina augmenta significativament la massa muscular i proporciona beneficis en el rendiment i el metabolisme

(Argiles LM i col, 2012). En conseqüència, s'investiguen diferents estratègies per inhibir la seva activitat (anticossos, proteïnes que interactuen amb els propèptids i receptors), ja que aquesta estratègia augmentaria la massa muscular en el context d'envelliment i malaltia, però falten estudis per determinar els mitjans òptims per interrompre l'activitat de la miostatina (Buehring B i col, 2013; Fedoruk MN i col, 2008; Thomas A i col, 2014).

Conseqüències de la sarcopènia

Les conseqüències de la sarcopènia són claus en el procés d'envelliment. Les persones que presenten sarcopènia tenen un risc de 2 a 5 cops més de patir discapacitat vers aquelles que no la presenten (Visser M i col, 2002). La sarcopènia posa en risc l'autonomia de la persones grans, fent-les fràgils, empitjorant la seva qualitat de vida, presentant una major dificultat per a realitzar les tasques de la vida quotidiana, augmentant el risc de patir malalties i, una major mortalitat (Bunout D i col, 2011; Janssen I, 2010_a).

Per tot això cal remarcar la gran importància de la seva detecció i aplicar estratègies per intentar aturar aquest procés. Optimitzar la dieta i la promoció de l'exercici físic de resistència regular al llarg de tota la vida pot ser la clau per la prevenció de la sarcopènia així com el manteniment de les capacitats físiques a la vellesa i evitar, o si més no retardar la dependència.

És possible retardar la sarcopènia?

Per promoure un envelliment saludable evitant les malalties i la discapacitat seran molt important els hàbits saludables d'exercici físic i correcte alimentació per tenir un òptim estat nutricional.

Entrenament de la força i els seus beneficis vers la sarcopènia_

L'entrenament de la força està basat en el treball muscular sota un càrrega (aquesta potser el propi pes corporal o una càrrega externa) i segueixen el principi de progressió de càrregues que proporciona seguretat i eficàcia (Mata-

Ordóñez i col, 2013). El volum i la intensitat augmenten al llarg del programa seguint el principi, ja que l'augment de la força està directament relacionat amb l'augment de la sobrecàrrega, i a més a més hi ha millor en la tolerància a l'exercici i es minimitzen efectes secundaris. Els resultats d'aquest tipus de programa en persones grans dona millores en la força muscular i en la capacitat per desenvolupar tasques de la vida quotidiana (velocitat al caminar, pujar escales, aixecar-se d'una cadira) (Mata-Ordóñez i col, 2013; Peterson MD i col, 2010).

Existeixen estudis que demostren que les pautes d'exercici aeròbic milloren la massa i la força muscular (Coggan AR i col, 1992; Evans WJ , 1999; Frankel JE i col, 2006; Misic MM i col, 2007; Short KR i col, 2004) però l'exercici de resistència té una major efecte sobre la hipertrofia muscular (Burton LA i col, 2010; Johnston AP i col, 2008; Melov S i col, 2007). Altres estudis avaluen els exercicis de resistència d'alta intensitat com a mitjà per millorar la força muscular i la massa proteica, destinats a la població diana (Breen L i col, 2011; Burton LA i col, 2010; Cesari M i col, 2008; Waters DL i col, 2010). El temps necessari per observar efectes positius és entre 10-12 setmanes, amb una freqüència de 2-3 sessions setmanals de 30 minuts. En la majoria d'estudis realitzats són amb intensitats altes (70-80% de la capacitat màxima) (Kosek D i col, 2006; Mayer F i col, 2011). No obstant, els exercicis de baixa intensitat i de volum elevat són igualment eficaços que els exercicis de resistència d'alta intensitat per produir resultats similars en quant a la síntesi de proteïna musculars. Aquests tipus d'exercici poden servir per millorar la sarcopènia relacionada amb l'edat, a través del manteniment i/o augment de la massa esquelètica (Burd NA i col, 2010). Per aquests motius s'aconsella que les persones grans haurien de realitzar programes de resistència el major temps possible com a prevenció de la disminució de la força i les seves conseqüències (Johnston AP i col, 2008; Valenzuela Arteaga T, 2011). Actualment l'exercici de resistència és una estratègia eficaça per combatre la sarcopènia, ja que indueix sobretot l'augment de la força i també l'hipertrofia muscular (Johnston AP i col, 2008).

Recomanacions d'entrenament de resistència en la sarcopènia

Per poder obtenir resposta anabòlica de l'entrenament de força vers la sarcopènia cal tenir en compte la intensitat, la freqüència i el volum. En aquest sentit les recomanacions d'exercici de força segons el Col·legi Americà de Medicina esportiva (ACSM) són:

- Freqüència setmanal: 2-3 sessions de 30 minuts
- Intensitat recomanada: 65-75% de 1 repetició màxim (RM) per evitar lesions: si no hi ha test de força màxima treballar amb 10-15 repeticions a una intensitat de 65-75% de 1 RM
- Exercicis multi articulars i de grans grups musculars.

Mata-Ordóñez i col en la revisió que fan de l'entrenament de la força en la sarcopènia segons les evidències actuals i les recomanacions de la ACSM proposen la pràctica d'exercici amb les característiques que es recullen a la taula 2 (Mata Ordoñez i col, 2013).

Taula 2. Característiques de l'entrenament de la força en la sarcopènia

Paràmetres d'entrenament	Dosi d'entrenament
Freqüència	2-3 dies a la setmana (1 dia d'entrenament convencional / 1 dia d'entrenament d'alta velocitat o potencia)
Número d'exercicis	8-12 exercicis
Selecció d'exercicis	Atendre a la zona debilitat Major predominança d'exercicis de membres inferiors
Volum	3-5 sèries de 12-15 repeticions (depenent de la intensitat)
Intensitat	Progressiva des del 30% fins al 85% de 1RM Possibilitat d'aplicar la percepció de l'esforç
Descans	Suficient per poder realitzar la següent sèrie o exercici amb èxit
Metodologia	Combinar convencional, potencia i vibracions

Font: Mata Ordóñez i col 2013

La següent taula mostra els paràmetres d'entrenament a tenir en compte a l'hora de pautar l'exercici de força amb la recomanacions de la dosi o càrrega.

L'exercici físic i els seus efectes vers l'estat inflamatori

Un estil de vida actiu i l'exercici regular han demostrat tenir efectes antiinflamatoris amb nivells elevats de citokines antiinflamatòries i una disminució de biomarcadors inflamatòries, com és la Proteïna-C Reactiva (Petersen AM i col a, 2006).

L'estat nutricional i la sarcopènia

L'altre hàbit saludable important és l'alimentació. Amb l'envelliment l'estat nutricional, com ja s'ha comentat, es pot veure afectat causa de pèrdua del gust, de l'olfacte, mala dentició, pèrdua de gana, etc. La desnutrició es manifestarà amb una reducció de la massa muscular, deteriorament cognitiu, deteriorament de la capacitat d'auto cura, etc, portant a l'ancià a un estat de fragilitat que el pot dur a la dependència.

Les proteïnes són un nutrient clau en les persones grans (Wolfe RR i col, 2008). La ingesta de proteïnes en les persones grans ha de mantenir el balanç nitrogen per poder-los protegir de la pèrdua de múscul (Wolfe RR i col, 2008).

S'han realitzat varies investigacions sobre l'efecte de la suplementació amb proteïna. La modificació del contingut proteic de la dieta s'ha valorat com a tractament per la sarcopènia. Dietes amb elevat consum de proteïna milloren la síntesi de proteïna muscular en els adults aproximadament el 50%, però si es combina la suplementació proteica amb exercici de resistència s'obtenen millors resultats, augmentant la síntesi el 100% (Fiatarone M i col, 1994; Symons TB i col, 2010). Si s'administra la suplementació proteica immediatament després de l'exercici s'obtenen millors resultats (Burgos R, 2006; Esmarck B i col, 2001; Kreider RB i col, 2009; Roubenoff Rb, 2000). Així mateix s'ha demostrat que la suplementació amb aminoàcids augmenten l'anabolisme proteic muscular (Drummond MJ i col, 2008; Volpi E i col b, 2003). Posteriorment s'han realitzat estudis amb aminoàcids específics com la glutamina i la leucina, però en la gent gran no s'ha pogut demostrar l'augment de massa lliure de greix que es produeix amb la població jove (Vukovich MD i col, 2001).

Les investigacions recomanen un consum moderat de proteïnes, aproximadament 20-25g (especialment riques en leucina) post exercici per optimitzar la síntesi proteica i així potenciar l'efecte de la hipertrofia muscular després de l'exercici (Burd, N.A i col; 2009, Phillip, S.M i col 2011).

JUSTIFICACIÓ

El grup poblacional de gent gran és un tema emergent en la nostra societat a causa que aquesta població de 65 i més anys acumula un creixement en les darreres dècades. Si cada cop hi ha més persones grans serà important tenir en compte la seva dimensió vital i les conseqüències socials que se'n deriven de l'envelliment. La OMS va adoptar el concepte d'envelliment actiu, que cada cop és més rellevant a la nostra societat, per poder transmetre un missatge més complert sobre l'envelliment saludable que inclouria altres aspectes a part de cuidar l'alimentació i fer exercici com aprendre idiomes, estudiar, llegir o fer vida social. Cal doncs, actuar perquè les persones arribin a una vellesa més activa i independent. L'exercici físic actualment té molt importància per mantenir una vida saludable, ja que redueix el risc de patir caigudes, millora la salut mental i la socialització i, redueix el risc de desenvolupar malalties.

Actualment per la sarcopènia l'exercici de resistència és la primera opció tan com a part del tractament com per la seva prevenció. L'efectivitat de l'exercici de força amb alta intensitat ha estat estudiat durant molt anys.

L'exercici de resistència té un gran potencial vers el múscul esquelètic, com l'estimulació de la síntesi de proteïna muscular (Dubouchaud, H i col, 2000) però també estimula la degradació de proteïnes (Phillips, SM i col; 1997), una deplecció de glucogen muscular, (Nielsen J i col; 2011), un possible dany muscular que pot arribar a alterar la funció muscular (Gibala, M.J i col; 1995, Twist, C i col; 2005) sinó hi ha una correcta alimentació especialment de proteïnes per poder potenciar els efectes positius de l'exercici (Phillips, SM i col; 1997). Per tant, complementar una dieta equilibrada amb un font de proteïna pot millorar la massa magra induïda per l'exercici (Cermak, N. M i col 2012).

En la revisió sistemàtica i metanàlisi realitzada per Liao C i col on s'inclouen assajos aleatoris controlats que informen sobre el guany de massa, de força i de mobilitat en les persones grans sotmeses a exercici de resistència. Si l'exercici es combina amb suplementació de proteïna hi ha una major efecte sobre la prevenció de la pèrdua de la massa muscular relacionada amb l'envelliment (Liao C i col, 2016). Les diferents intervencions d'entrenament de resistència analitzades en la revisió sistemàtica i metanàlisi de Liao C i col difereixen en el volum, la intensitat, la freqüència, el tipus d'exercici, amb o sense suplementació i la durada del temps d'intervenció.

Es necessiten estudis que valorin l'eficàcia i efectivitat de programes dirigits a disminuir la sarcopènia en la gent gran.

El present estudi està dissenyat per valorar l'efectivitat d'un programa de resistència de baixa intensitat a aquest grup poblacional vers la millora muscular, la força i la condició física, prevenint l'aparició de la sarcopènia seguint les recomanacions de ACSM.

Si es confirmen uns resultats positius el programa d'exercici es podria dur a la pràctica en la comunitat com a part de les activitat de promoció per la salut en aquest grup poblacional, amb el qual es podria mantenir, prevenir i/o retardar la sarcopènia i les seves conseqüències sobre la salut.

HIPÒTESI I OBJECTIUS

HIPÒTESI

Un programa d'exercici físic de resistència de baixa intensitat, juntament amb suport nutricional millora el deteriorament de la musculatura en persones de 60-75 anys d'edat.

OBJECTIU PRINCIPAL

Valorar si a través del programa d'exercici de resistència de baixa intensitat, juntament amb suport nutricional es milloren totes les dimensions involucrades en la sarcopènia.

SUBOBJECTIU PRINCIPAL

1. Valorar l'efecte del programa d'exercici físic de resistència de baixa intensitat, juntament amb suport nutricional sobre la composició corporal (massa lliure de greix, massa de greix i la massa muscular) en persones de 60-75 anys d'edat.
2. Valorar l'efecte del programa d'exercici físic de resistència de baixa intensitat i control dietètic-nutricional en persones de 60-75 anys d'edat sobre la força muscular.
3. Valorar l'efecte del programa d'exercici físic de resistència de baixa intensitat i control dietètic-nutricional en persones de 60-75 anys d'edat sobre la velocitat de la marxa.
4. Valorar l'efecte del programa d'exercici físic de resistència de baixa intensitat i control dietètic-nutricional en persones de 60-75 anys d'edat sobre la funcionalitat.

SUBOBJECTIUS SECUNDARIS

1. Valorar l'efecte del programa d'exercici físic de resistència de baixa intensitat i control dietètic-nutricional en persones de 60-75 anys d'edat sobre mioquines (irisina i miostatina).
2. Valorar l'efecte del programa d'exercici físic de resistència de baixa intensitat i control dietètic-nutricional en persones de 60-75 anys d'edat sobre la

inflamació de baix grau (PCR).

3. Valorar l'efecte del programa d'exercici físic de resistència de baixa intensitat i control dietètic-nutricional en persones de 60-75 anys d'edat sobre la fragilitat.

4. Identificar els estats de desnutrició de les persones de 60-75 anys sotmeses a un programa de resistència de baixa intensitat i control dietètic-nutricional.

MATERIAL I MÈTODES

METODOLOGIA

Tipus d'estudi

Assaig clínic prospectiu, controlat i aleatoritzat, obert.

Durada de la intervenció 16 setmanes.

Població d'estudi

Estudi dirigit a homes i dones de 60 - 75 anys de la comarca del Gironès i Pla de l'Estany que es va dur a terme des del setembre de 2012 fins al juliol de 2016.

Càlcul de la mostra

Per determinar la mostra necessària per observar efectes del programa de resistència sobre el percentatge de canvi de la massa lliure de greix s'ha utilitzat la fórmula de mida de la mostra per estudis amb contrast d'hipòtesis on es comparen dues proporcions essent: el valor de risc desitjat (z_{α}) 0.05 amb una potència estadística del 80% on s'espera una millora al grup intervenció del 3%. El càlcul de la mostra ajustada per les pèrdues és de 235 persones per grup.

Donada la mostra tan elevada es planteja el projecte com un estudi pilot, tot assumint un potencial error estadístic tipus 2, per a valorar si els canvis són favorables a la hipòtesis, i valorar la viabilitat. Si es demostren els canvis per tal d'arribar a la mostra desitjada es plantejaria fer un assaig clínic multicèntric.

Selecció de subjectes

Mostreig no probabilístic causal.

Criteris d'inclusió

- Homes i dones de 60 -75 anys amb una marxa enlentida ($\leq 0.8\text{m/s}$).

Criteris d'exclusió

- Persones amb Diabetis Mellitus tipus 2 mal controlada (Hemoglobina glicosilada >7% estàndard DCCT).
- Persones amb medicació que provoquin miopatia (per exemple: corticoides).
- Persones amb demència o limitacions cognitives.
- Persones amb limitacions funcionals respiratòries.
- Persones portadores de marcapassos.
- Persones amb malalties terminals.
- Criteris de malnutrició greu (IMC < 17kg/m², pèrdua de pes involuntària >10%, albúmina <2.5g/dl)

Variables d'estudi

Variables Demogràfiques

- *Edat*: anys de l'individu.
- *Sexe*: Home o dona.
- *Estat civil*: solter, casat o en parella, vidu.
- *Patologia*: registre de les patologies que presenta l'individu.
- *Medicació*: tots els fàrmacs que pren la persona inclosa a l'estudi.

Variables Antropomètriques

- *Pes*: es determinà amb la bàscula Tanita BC 4200. El pacient en dejú, sense sabates i a peu dret col·locat a la plataforma en posició erecta, amb les mans al lateral del cos, la mirada endavant. El valor s'expressa en kg.
- *Alçada*: s'utilitzà el tallímetre SECA, amb una precisió de 0,1cm. El pacient es va col·locar de peus, sense sabates sobre la plataforma del tallímetre, les cames juntes, esquena recta i els talons junts. El cap amb

la vista endavant segons el pla de Frankfort. La plataforma horitzontal del tallímetre es desplaça fins a contactar amb el cap del pacient realitzant una inspiració profunda amb precisió suficient per comprimir el cabell. La mesura s'expressarà en metres (m).

- *Índex de massa corporal (IMC)*: es calcula a partir de la fórmula de Quetelec:

$IMC (kg/m^2) = \text{pes (kg)} / \text{l'alçada (m)}^2$. La classificació de l'IMC es realitza seguint el consens SENPE i SEGG 2007 (Sociedad Española de Geriatria y Gerontología (SEGG) y Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral (SENPE)).

Taula 3: classificació de l'estat nutricional en funció del IMC

Categoria nutricional	IMC
Desnutrició greu	< 16 kg/m ²
Desnutrició moderada	16 - 16,9 kg/m ²
Desnutrició lleu	17 - 18,4 kg/m ²
Pes insuficient	18,5 – 22 kg/m ²
Normo pes	22 - 26,9 kg/m ²
Sobrepès	27 – 29,9 kg/m ²
Obesitat grau I	30 - 34,9 kg/m ²
Obesitat grau II	35 - 39,9 kg/m ²
Obesitat grau III	40-49,9 kg/m ²
Obesitat extrema	≥ 50 kg/m ²

Font: Valoración nutricional en el anciano. Documento de consenso. Nestlé Health Care Nutrition. Madrid, 2007

- *Bioimpedància (BIA)*. La BIA es realitza amb la Tanita BC 4200 tetrapolar d'elèctrodes, en mode de mono freqüència a 50 kHz col·locats a les mans i peus del pacient, seguint el protocol de Lukaski. La determinació es realitza post ingesta (3h de dejú) i amb la bufeta buida. Durant la mesura el pacient està de peu dret, descalç i sense cap element metàl·lic.

Les mesures determinades per la bioimpedància van ser:

- massa de greix (FM): expressat en tant per cent (%) i Kg,
- massa lliure de greix (FFM): expressat en tant per cent (%) i Kg,
- massa muscular: expressat en tant per cent (%) i Kg,
- massa òssia: expressat en tant per cent (%) i Kg,
- l'aigua total: expressat en tant per cent (%) i Kg,
- l'aigua intracel·lular: expressat en tant per cent (%) i Kg,
- l'aigua extracel·lular: expressat en tant per cent (%) i Kg,
- metabolisme basal (MB): expressat en kcal.

- *Perímetre cintura:* és la circumferència localitzada en el punt mig entre la última costella i la cresta ilíaca.

Instrument: cinta mètrica.

Unitat de mesura: centímetres (cm).

Determinació: pacient en posició anatòmica, amb els braços al costat de cos, els palmells i dits rectes i mirant cap a baix, mirada cap endavant i pes distribuït homogèniament a ambdós peus. Un cop localitzat el lloc de mesura es col·locà la cinta mètrica i es va seguir un trajectòria horitzontal al seu voltant. La lectura es realitzà al final de l'expiració normal.

- *Perímetre maluc:* és el circumferència localitzada en línia horitzontal a l'alçada de màxim relleu dels glutis i passant per la sínfisi del pubis per la part frontal de l'individu.

Instrument: cinta mètrica.

Unitat de mesura: centímetres (cm).

Determinació: pacient en posició anatòmica, amb els braços al costat de cos, els palmells i dits rectes i mirant cap a baix, mirada cap endavant i pes distribuït homogèniament a ambdós peus. Un cop localitzat el lloc de mesura es col·locà la cinta mètrica al voltant i es va procedir a la seva mesura.

- *Perímetre del bessó:* és la circumferència màxima del bessó localitzada a la línia horitzontal.

Instrument: cinta mètrica.

Unitat de mesura: centímetres (cm).

Determinació: pacient assegut amb l'esquena recta i el genoll formant angle de 90°. La cinta es va recórrer de dalt a baix del bessó buscant el lloc de màxim perímetre. Per això es va anar tensant i destensant la cinta successivament fins prendre la mesura.

- *Perímetre del braç*: és la circumferència localitzada en el punt situat a la distància mitja entre l'acròmion i el radial.

Instrument: cinta mètrica.

Unitat de mesura: centímetres (cm).

Determinació: pacient en posició anatòmica, amb els braços relaxats al costat del cos. La cinta es col·locà al punt mig entre el punt acromial i el radial (línia mitja acromial-radial). La mesura es va fer al braç no hàbil.

- *Circumferència muscular del braç*: es calcula mitjançant la següent fórmula: circumferència de braç (cm) – (3.14 x plec tricipital). Ens proporciona una estimació de la reserva de proteïnes en la musculatura.

- *Plec del tríceps*: doble capa de pell i teixit adipós en la zona tricipital del braç, localitzada en el punt mig acromial-radial per la part posterior del braç.

Instrument: adipòmetre

Unitat de mesura: mil·límetres (mm).

Determinació: pacient en posició anatòmica, amb els braços al costat de cos, els palmells i dits rectes i mirant cap a baix, mirada cap endavant i pes distribuït homogèniament a ambdós peus. L'avaluador es situà al darrere i un cop localitzat el punt mig acromial-radial per la part posterior del braç amb el dit polze i l'índex s'agafà el teixit subcutani. És col·locà l'adipòmetre a 1 cm per sota del dits i es realitzà la lectura sempre fent la mateixa pressió. Es mesurà 3 vegades i s'apuntà la mitjana.

Variables de força; fragilitat, funcionalitat i sarcopènia

- *Fragilitat i sarcopènia*: seguint les criteris de Fried 2001 que defineix un síndrome clínic, que s'identifica mitjançant un fenotip. Es caracteritza per una pèrdua de pes no justificada, cansament, debilitat muscular, marxa enlentida i descens de l'activitat física. (Fried i col, 2001)
 - Pèrdua de pes involuntària: superior al 5% en un any.
 - Esgotament i/o cansament: pèrdua d'energia explicat per la pròpia persona i identificat per dues preguntes de l'escala CES – D (Center Epidemiological Studies-Depresion)

Quantes vegades última setmana s'ha sentit així?

 - vaig sentir que tot el que feia era un esforç
 - Vaig sentir que no podia anar-me'n
 - Debilitat muscular: força de pressió de la mà disminuïda 20% o més en referència al límit de normalitat ajustat per sexe i IMC. La valoració de la força muscular mitjançant la força de pressió es mesurà amb un dinamòmetre manual. Pacient dret, agafarà el dinamòmetre amb la mà el braç doblegat a 90°. Es tracta de fer màxima pressió. Es realitzà amb ambdues mans i s'anotà la puntuació més alta. El resultat es valorà en funció del sexe i IMC.(Mata- Ordoñez i col, 2013.

Taula 4: classificació de la força de pressió en funció del IMC i el SEXE

SEXE	IMC	FORÇA PRENSIÓ
DONES	$\leq 23 \text{ kg/m}^2$	$\leq 17 \text{ kg}$
	23.1 – 26 kg/m^2	$\leq 17.3 \text{ kg}$
	26.1 – 29 kg/m^2	$\leq 18 \text{ kg}$
	$\geq 29 \text{ kg/m}^2$	$\leq 21 \text{ kg}$
HOMES	$\leq 24 \text{ kg/m}^2$	$\leq 29 \text{ kg}$
	24.1 – 26 kg/m^2	$\leq 30 \text{ kg}$
	26.1 – 28 kg/m^2	$\leq 30 \text{ kg}$
	$\geq 28 \text{ kg/m}^2$	$\leq 32 \text{ kg}$

Font: Fried i col, 2001

La taula mostra els valors de normalitat de la força de pressió en relació a l'IMC. Per sota del valor de referència vol dir que la persona presenta una disminució de la força de pressió.

- Velocitat disminuïda de la marxa; velocitat de la marxa per recórrer 4,5m, superior al 20% del límit de normalitat ajustat per sexe i alçada. (Home: $\leq 173 \text{ cm} \geq 7 \text{ segons}$ // $>173\text{cm}, \geq 6 \text{ segons}$ Dona: $\leq 159\text{cm}, \geq 7 \text{ segons}$ // $>159 \text{ cm}, \geq 6 \text{ segons}$).
- Sedentarisme; nivell d'activitat física, càlcul de les kcal consumides l'última setmana, mitjançant el test reduït de Minnesota. (homes $<383\text{kcal/setmana}$ dones $< 270\text{kcal/setmana}$) (Anna Ruiz i col, 2012)

Puntuació i interpretació:

Una puntuació de 0 voldrà dir que la persona no presenta cap criteri de fragilitat i per tant serà una persona robusta o sense fragilitat. Una puntuació de 1 o 2 respostes positives, voldrà dir que la persona serà pre fràgil i, una puntuació de 3 o més respostes positives la persona serà fràgil.

Per la valoració de la condició física o rendiment físic es va realitzar Test Short Physical Performance Battery (SPPB). Aquest test valora la velocitat de la marxa, l'equilibri i la resistència mitjançant la capacitat de la persona tenint en compte:

- Per valorar l'equilibri si la persona es manté de peus amb els dos peus junts, en posició de tàndem i en semi tàndem.
- Per valorar la velocitat de la marxa el temps que tarda en recórrer caminant una distància de 2,4m.
- Per valorar la resistència el temps que tarda per aixecar-se i seure en una cadira 5 cops.

Els resultats són :

- 0 a 6: rendiment baix
- 7 a 9: rendiment mig
- 10 a 12: rendiment alt

Les tres proves del SPPB donen el resultat en un sol factor i existeix una correlació amb la disminució gradual de la puntuació amb l'augment de la discapacitat. (Gomez JF i col, 2013). Un resultat inferior a 8 prediu el risc de discapacitat i mortalitat(Guralnik i col 1994).

Variables Mioquines

- *Irisina*: es va determinar mitjançant el kit Irisin ELISA (número de catàleg RAG018R, BIOVENDOR, Brno, República Txeca). Segons la informació del fabricant, aquest ELISA és específic per al mesurament de la irisina natural i recombinant en mostres humanes, i no reacciona amb FNDC4, adiponectina humana, Nampt humana, RBP4 humana, clusterin humà, leptina humana, vaspin humà, humà GPX3, resistina humana, ACE2 humana, lipocalina-2 humana, ANGPTL3 humana, ANGPTL6 humana, DNER humà, DLK1 humà, calreticulina humana i IL-33 humana.
- *Miostatina*: les concentracions de miostatina es van mesurar per Immunològic Quantikine®ELISA GDF-8 / Myostatin (Número de catàleg DGDF80, R&D Systems, Inc., MN, EUA).

Variables d'inflamació de baix grau

- *Proteïna C Reactiva (PCR)*: proteïna plasmàtica marcador de l'estat inflamatori. Es mesurà per mètodes convencionals de bioquímica de laboratori d'autoanàlisi clínic. Rang de normalitat 0-0,5 mg/dL.
- *Leucòcits*: Es mesurà amb el mètode del laboratori d'autoanàlisi clínic. Rang de normalitat 4,4 – 11,6 k/mcL
- *Neutròfils*: Es mesurà amb el mètode del laboratori d'autoanàlisi clínic. Rang de normalitat 2000 – 7500/ml
- *Limfòcits*: Es mesurà amb el mètode del laboratori d'autoanàlisi clínic. Rang de normalitat

Variables sobre l'estat nutricional

- *Proteïna total*: Es mesurà amb el mètode del laboratori d'autoanàlisi clínic. El rang de normalitat en persones adultes és de 6,5 – 7,9 g/dL.

- *Albúmina*: Es mesurà amb el mètode del laboratori d'autoanàlisi clínic. Rang de normalitat 3,5-5,2 g/dL.
- *Colesterol total*: Es mesurà amb el mètode del laboratori d'autoanàlisi clínic. Rang de normalitat 180-250 mg/dL.
- *Colesterol LDL*: Es mesurà amb el mètode del laboratori d'autoanàlisi clínic. Rang de normalitat 50-150 mg/dL.
- *Colesterol HDL*: Es mesurà amb el mètode del laboratori d'autoanàlisi clínic. Rang de normalitat 35-70 mg/dL.
- *Triglicèrids*: Es mesurà amb el mètode del laboratori d'autoanàlisi clínic. Rang de normalitat 0-200 mg/dL.
- *Mini Nutritional Assessment (MNA)*: és una eina de cribatge nutricional per identificar a ancians desnodrits o en risc de desnutrició. (Guigoz Y i col, 1996). El qüestionari consta de 18 preguntes. Un cop contestades se suma la puntuació de cada pregunta per determinar el resultat del cribatge. Una puntuació menor de 17 punts, indica que la persona està malnodrida. Una puntuació total de 17 a 23,5 punts, indica que la persona pot estar en risc de desnutrició. Una puntuació total de 24 o més punts, indica que la persona presenta un estat nutricional satisfactori.
- *Qüestionari de freqüència de consum d'aliments (QFCA)*. Aquest qüestionari consta de 93 ítems (aliments), on es pregunta per la seva freqüència de costum habitual per una determinada quantitat durant al llarg de l'any anterior a l'entrevista. (Vioque i col, 1991).

PROCEDIMENTS

Obtenció de dades

Es van incloure homes i dones entre 60 – 75 anys usuaris de centres cívics, casals d'avis, Centres d'Atenció Primària (CAP) que volien participar. Es seleccionaven en funció de si complien els criteris d'inclusió.

Tots els voluntaris inclosos en l'estudi se'ls va realitzar:

- Test de fragilitat de Fried L, i col 2001.(Annex I)
- Història clínica (existència de malalties, medicació, enquesta dietètica i d'hàbits higièno-dietètics) (Annex II)
- Mesures antropomètriques (pes, talla, índex de massa corporal, circumferència braquial, circumferència del bessó, circumferència abdominal, plec tricipital)
- Analítica amb paràmetres bioquímics (hemograma, proteïnes totals, albúmina, colesterol total, HDL, LDL, triglicèrids, creatinina, hemoglobina glicosilada), perfil inflamatori, concentració irisina.
- Mini Nutricional Assessment (MNA) (Annex III)
- Valoració de la força muscular amb un dinamòmetre
- Valoració de la condició física amb el test Short Physical Performance Battery (SPPB) (Annex IV)
-

Definició de grups

La població es va aleatoritzar en 3 grups. Per a realitzar l'aleatorització de la mostra es va tenir en compte el nombre de grups; en aquest cas són 3: 1) grup control, 2) grup d'exercici i recomanacions i 3) exercici i suport nutricional. L'aleatorització s'ha fet amb el programa Epidat 4.0.

1. **Grup Control (C):** se'ls va realitzar tots els test i proves a l'inici i al final de l'estudi, exceptuant el programa d'exercici de força de baixa intensitat.
2. **Grup d'Exercici de Resistència (ER):** se'ls va realitzar tots els test i

proves i van participar al programa d'exercici de força de baixa intensitat.

3. **Grup d'Exercici de Resistència i Suport Nutricional (ERSN):** se'ls va realitzar tots els test i proves, van participar al programa d'exercici de resistència de baixa intensitat i se'ls administrarà el suplement nutricional; proteïna en pols (caseïnat de calci).

Programa de resistència (Annex V)

El programa tenia una durada 16 setmanes. Seguia els principis bàsic de l'entrenament: 1) principi de càrrega, 2) de la progressió, 3) de l'especificitat i individualitat i 4) d'alternança (American college of sport medicine position stand (1998). L'individu realitzava dues sessions setmanals d'aproximadament 45 minuts, amb un dia mínim de descans entre sessions.

La sessió constava de 3 parts:

1. Escalfament amb estiraments i exercici de mobilització articular
2. Part principal on es treballaran els exercicis de resistència: 4 exercicis de tren superior i 3 exercicis de tren inferior.
3. Tornada a la calma amb estiraments i relaxació.

Les primeres setmanes del programa eren per l'adaptació anatòmica i el coneixement de l'execució dels exercicis; posteriorment i de manera progressiva es va augmentar la càrrega i el volum.

Volum: es representaria en series i número de repeticions.

Sèrie: acció de realitzar un determinat número de repeticions de forma continuada.

Repetició: correspon al fet de realitzar el moviment complert.

Intensitat o càrrega: el propi pes corporal o càrregues de baixa intensitat 10-20% 1 RM. A mesura que passaven les setmanes s'augmentava la carrega amb pes afegit (manovelles de 0,5, 1kg, 1,5kg i 2kg)

Descans: descansos entre 1-2 minuts entre sèrie i sèrie.

Intervenció nutricional

Els individus del grup control © i del grup d'exercici de resistència (ER) van seguir la seva dieta habitual. Els individus del grup d'exercici de resistència i suport nutricional (ERSN) van seguir una dieta saludable, moderadament hiperproteica, on es van garantir ingestes proteiques de 0.8-1g de proteïna per kg de pes, distribuïda en 3 àpats al dia (esmorzar / dinar / sopar). La ingesta de proteïnes es va calcular a partir de tres recordatoris de 24h (Wu H i col, 2017). Es van donar consells dietètics per seguir una dieta enriquida amb proteïnes i també se'ls va proporcionar el suport nutricional proteïna en pol en forma de caseïnat càlcic (caseïnat de calci, T-Aliment - Espècies Teixidor, Barcelona, Espanya). Durant les 16 setmanes del programa diàriament prenen 10g de proteïna a l'esmorzar i els dies d'exercici (2 cops a la setmana) també la prenen just al finalitzar la sessió. Aquesta es diluïa en aigua, suc o llet.

ESTADÍSTICA

Els resultats descriptius de les variables contínues s'expressen com a mitjanes i amb la desviació estàndard per a les variables amb distribució simètrica i la mitjana i el rang interquartílic per a les variables asimètriques.

Per les mostres aparellades es va utilitzar la T-Student per mostres aparellades.

La relació entre variables es va analitzar mitjançant correlació simple (prova Spearman). Per comparar estimadors de paràmetres dividits en 3 grups: control (C), Exercici de resistència (ER) i Exercici de Resistència i Suport Nutricional (ERSN) i es va utilitzar ANOVA d'un factor amb test Bonferroni post-hoc.

Els nivells de significació estadística es van establir a $p < 0,05$.

Les anàlisis estadístiques es van realitzar mitjançant el programa IBM SPSS 24.

ASPECTES ÉTICS

El desenvolupament de l'estudi es fa realitzar d'acord amb la Declaració de Hèlsinki de la associació Mèdica Mundial sobre els principis ètics per a les investigacions en éssers humans. S'han respectat els principis ètics d'investigació vigent segons la llei orgànica 15/99(LOPD) i el document de consens de les bones pràctiques clíniques.

El protocol va ser aprovat pel Comitè d'Ètica de l'Hospital Universitari Dr Josep Trueta de Girona el 30 de juliol de 2012 amb el codi 2012099. (Annex VI)

Consentiment informat

Tots els subjectes van donar el seu consentiment informat per escrit després de ser informats de l'objectiu de l'estudi i de la seva implicació en aquest. Se li va donar el document explicatiu i el consentiment informat perquè el signessin. (Annex VII)

Confidencialitat de les dades

Es va garantir la confidencialitat de les dades durant el desenvolupament de l'estudi i la posterior extracció de les dades mitjançant la codificació.

RESULTATS

A l'estudi es van incloure 51 individus entre 60-75 anys dels quals 2 van ser retirats donat que finalment no van complir els criteris d'inclusió i 1 no va poder finalitzar l'estudi per una intervenció quirúrgica durant la realització d'aquest. Al final van quedar 48 subjectes que complien els criteris i que van finalitzar l'estudi.

Es van agrupar de manera aleatòria en 3 grups quedant 23 subjectes (21 dones i 2 homes) al grup Control (C) i 15 subjectes (14 dones i 1 home) al grup d'Exercici de Resistència (ER) i 10 subjectes (9 dones i 1 home) al grup d'Exercici de Resistència i Suport Nutricional (ERSN).

La taula 5 (annex VIII, taula 13) mostra les variables basals de composició corporal de tots els participants dividits en els tres grups. Inicialment no es van observar diferències entre les característiques basals dels grups per les variables de composició corporal, exceptuant l'edat, on els participants del grup ERSN presentaven una edat superior en comparació al grup ER (71.2 ± 3.3 vs. 64.9 ± 5.5 , $p = 0.02$) (taula 5).

Taula 5. Evolució de la composició corporal

	Grup control (23)			Grup exercici de resistència (15)			Grup exercici de resistència i suport nutricional (10)			p inter* *	p inter (%)#
	Inici	Fi	p intra*	Inici	Fi	p intra*	Inici	Fi	p intra*		
Edat	66.4 (± 4.6)			64.9 (± 5.5)			71.2 (± 3.3)			0.016	
Sexe											
homes	2			1			1				
dones	21			14			9				
Pes (kg)	71 (± 14.3)	70.7 (± 14.7)	0.530	68.9 (± 14.2)	68.7 (± 14.1)	0.444	72.3 (± 11.6)	72.5 (± 12)	0.465	0.813 0.800	0.676
IMC (kg/m ²)	28.9 (± 4.6)	28.7 (± 4.8)	0.231	29.1 (± 4.8)	29 (± 4.7)	0.505	30 (± 2.8)	30.1 (± 3.1)	0.525	0.861 0.723	0.431
Fat Mass (kg)	25.1 (± 8.6)	25.9 (± 8.8)	0.043	24.8 (± 8.5)	24.6 (± 7.7)	0.763	25.7 (± 6.5)	25.1 (± 7.1)	0.294	1 0.911	0.054
% Fat Mass	34.9 (± 5.2)	36.1 (± 5.6)	0.005	36.3 (± 6.6)	36.1 (± 5.8)	0.665	35.2 (± 6)	34.1 (± 6.7)	0.111	0.859 0.560	0.007
Fat free Mass (kg)	46 (± 7.5)	45 (± 7.7)	0.002	43.8 (± 9.5)	43.7 (± 9.9)	0.733	46.5 (± 7.4)	47.4 (± 7.4)	0.046	0.511 0.583	0.001
% Fat free Mass	65.4 (± 5.6)	64 (± 5.2)	0.003	63.1 (± 6.6)	63.1 (± 5.9)	0.909	65 (± 6)	65.7 (± 6.7)	0.377	0.692 0.534	0.016

Massa muscular (kg)	43.7 (±7.2)	42.7 (±7.3)	0.002	41.5 (±8.9)	41.4 (±9.4)	0.915	44.2 (±7.19)	45 (±6.9)	0.038	0.500 0.583	0.001
% Massa muscular	62 (±5.3)	60.8 (±4.9)	0.003	60.4 (±6.7)	60.3 (±5.9)	0.910	61.4 (±5.7)	59.4 (±11.9)	0.542	0.541 0.895	0.612

* p valor aplicant t student per dades aparellades

**p valora aplicant Anova

#p valor del % canvi seguint la fórmula (valor final – valor inicial) / (valor inicial)*100

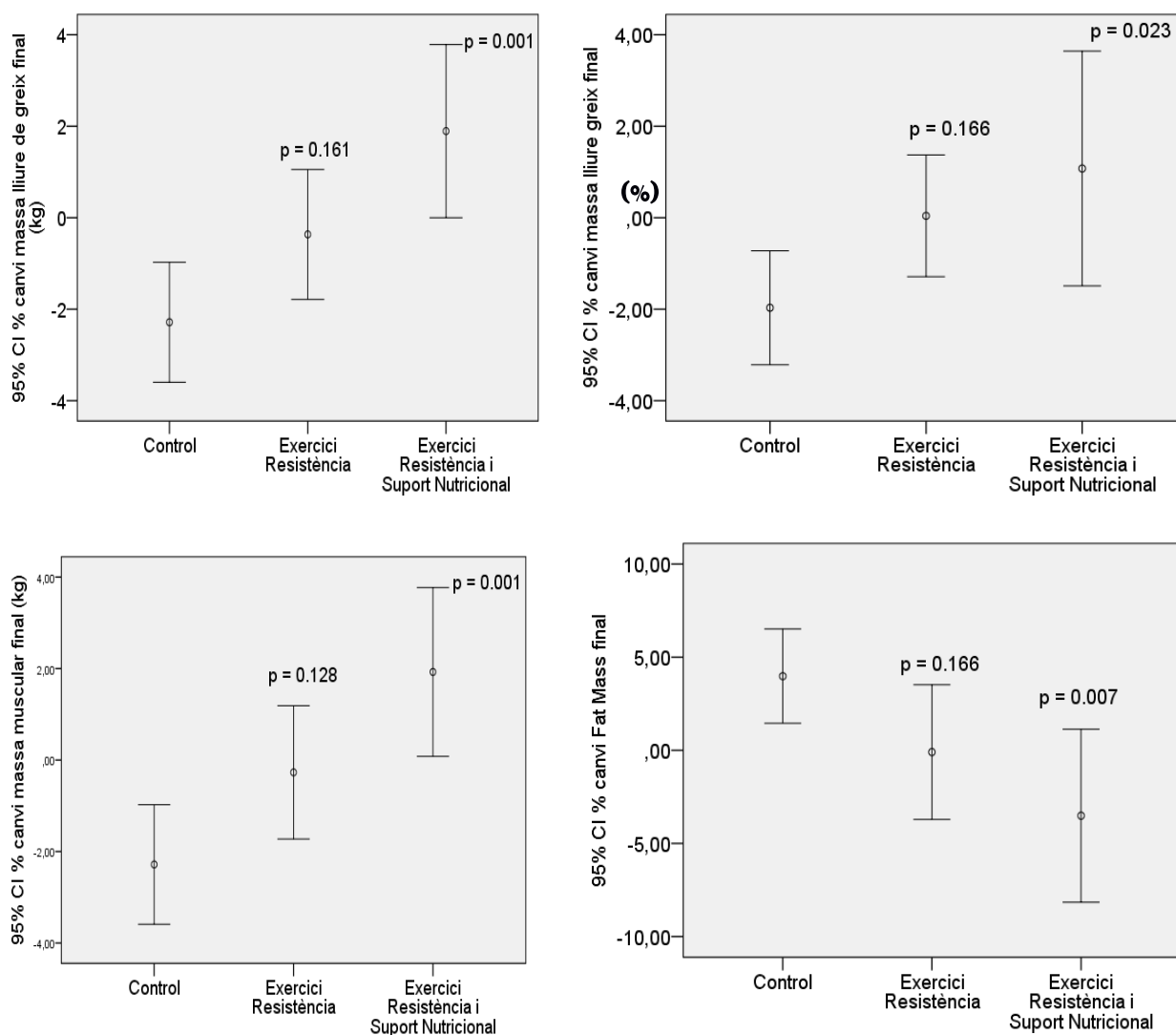
Els valors en negreta signifiquen significació estadística (p<0.05).

P intra grup: comparació de resultats al inici i al final de la intervenció per cada grup

p inter grup: comparació de tots els grups entre ells al inici i al final

Es van observar canvis en la composició corporal al principi i al final de l'estudi en cada grup. Al grup C va presentar un manteniment del pes (71.3 ± 14 vs. 70.7 ± 14.7 , $p = 0.530$), però cal destacar un augment del % del greix (% FM) (34.9 ± 4.7 vs. 36.1 ± 5.2 , $p = 0.005$), dels kg de greix (25.1 ± 8.6 vs. 25.9 ± 8.8 , $p = 0.043$) amb una disminució del % de massa lliure de greix (%MLG) (65.4 ± 5.6 vs. 64 ± 5.2 , $p = 0.003$), dels kg de massa lliure de greix (46 ± 7.5 vs. 45 ± 7.7 , $p = 0.002$) i una reducció de la massa muscular (43.7 ± 7.2 vs. 42.7 ± 7.3 , $p = 0.002$). En el grup ER tots els paràmetres de composició corporal i antropometria es van mantenir estables. En el grup ERSN el pes es mantingué estable al llarg de la intervenció (72 ± 11.6 , $p = 0.465$). A nivell de composició corporal es va observar una prevenció de l'augment dels kg de greix (kg FM) (25.7 ± 6.5 vs. 25.1 ± 7.1 , $p = 0.294$) amb un augment en els kg de massa lliure de greix (46.5 ± 7.4 vs. 47.4 ± 7.4 , $p = 0.046$) i de kg de massa muscular (44.2 ± 7.1 vs. 45 ± 6.9 , $p = 0.038$).

Figura 3. Representació de la comparació del percentatge de canvi de massa lliure de greix.



En comparació C amb ERSN es va observar un augment del percentatge de canvi en els kg massa lliure de greix, en el % de massa lliure de greix i en els kg de massa muscular. També es va observar una disminució del percentatge de cavi de kg de greix.

Taula 6. Evolució de la composició corporal

	Grup control (23)			Grup exercici de resistència (15)			Grup exercici de resistència i suport nutricional (10)			p inter*	p inter (%)#
	Inici	Fi	p intra*	Inici	Fi	p intra*	Inici	Fi	p intra*		
Diàmetre cintura (cm)	93 (±11.9)	90 (±10.7)	0.003	92.8 (± 14.4)	92.6 (± 14.2)	0.837	96.1 (±9.9)	96.1 (±10.5)	0.809	0.727 0.670	0.112
Circumferència del braç (cm)	31.6 (± 4)	31.8 (±4.2)	0.589	31 (± 2.3)	31.4 (± 3)	0.243	32.2 (±3.3)	32.4 (± 3)	0.653	0.675 0.806	0.964
Circumferència muscular del braç (cm)	23.6 (±2.7)	24 (±2.1)	0.443	22.5 (± 2)	23.3 (± 2.6)	0.088	23.3 (± 3)	24.3 (± 2)	0.038	0.451 0.621	0.705
Circumferència abdominal (cm)	105 (±11)	105 (± 10)	0.664	92 (± 10)	84 (± 9)	0.287	97.5 (± 12.9)	102 (± 7.9)	0.231	0.160 0.040	0.065
Circumferència bessó (cm)	33.1 (± 3)	32 (± 2.8)	0.008	33 (± 2.4)	32.7 (± 2.1)	0.504	32.3 (± 4.3)	36.4 (±1.3)	0.025	0.735 0.001	0.001
Plec tricipital (mm)	25.5 (±8)	24.8 (±7.8)	0.617	27.1 (±4.7)	25.7 (±6.6)	0.218	28.2 (±6.3)	24.7 (±8.3)	0.008	0.657 0.921	0.279

* p valor aplicant t student per dades aparellades

**p valora aplicant Anova

#p valor del % canvi seguint la fórmula (valor final – valor inicial) / (valor inicial)*100

Els valors en negreta signifiquen significació estadística (p<0.05).

P intra grup: comparació de resultats al inici i al final de la intervenció per cada grup.

p inter grup: comparació de tots els grups entre ells al inici i al final.

A la taula 6 es mostren les dades antropomètriques al principi i al final de l'estudi en cada grup i es va observar una disminució de la circumferència del bessó en el grup C (33.1 ± 3 vs 32.1 ± 2.8, p=0.008). Al grup ER hi ha manteniment (33 ± 2.4 vs 32.7 ± 2.1, p=0.504) i al grup ERSN va augmentar (32.3 ± 4.3 vs 36.4 ± 1.3, p=0.025). En el grup C es va trobar una disminució de la cintura (93 ±11.9 vs 90 ± 10.7, p=0.003) i en ERSN també es va observar un augment de la circumferència muscular del braç (23.3 ± 3 vs 24.3 ± 2, p=0.038) i una reducció del plec tricipital (28.2 ± 6 vs 24.7 ± 8.3, p=0.008). En comparació C i ER amb ERSN es va observar un augment del percentatge de canvi en la circumferència del bessó (p=0.001).

Taula 7. estudia de la força muscular i velocitat

	Grup control			Grup exercici de resistència			Grup exercici de resistència i suport nutricional			p inter**	p inter (%) #
	Inici	Fi	p intra*	Inici	Fi	p intra*	Inici	Fi	p intra*		
Força de prensió (kg)	16.7 (± 4.9)	17 (± 5.6)	0.639	15.3 (± 4.6)	17.2 (± 4.6)	0.011	16.8 (± 5.9)	17.8 (± 6.5)	0.185	0.638 0.946	0.119
Velocitat 2.44m	3.2 (± 0.75)	3 (± 0.73)	0.082	3.5 (± 0.7)	2.9 (± 0.5)	0.005	3.5 (± 0.7)	3.5 (± 0.8)	0.881	0.598 0.107	0.075
Velocitat 3m	3.7 (± 0.7)	3.4 (± 0.7)	0.016	3.89 (± 0.7)	3.2 (± 0.6)	0.003	3.9 (± 0.9)	3.8 (± 1)	0.791	0.773 0.200	0.120
velocitat 4.55m	5.6 (± 1.2)	5.2 (± 0.9)	0.134	5.9 (± 0.9)	5.2 (± 0.1)	0.013	5.9 (± 1)	5.9 (± 1.1)	0.961	0.460 0.140	0.292

* p valor aplicant t student per dades aparellades

**p valora aplicant Anova

#p valor del % canvi seguint la fórmula (valor final – valor inicial) / (valor inicial)*100

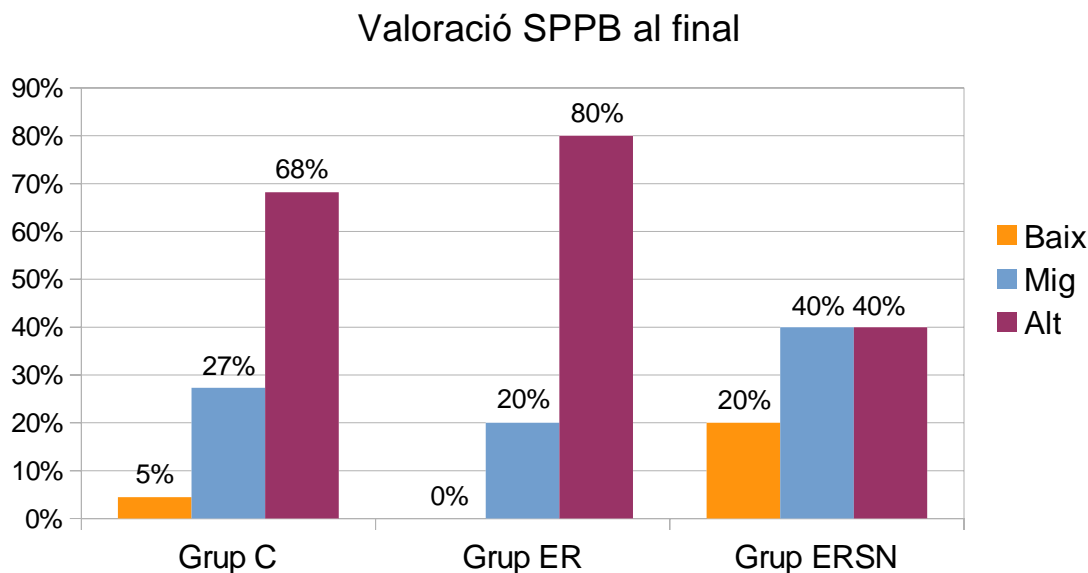
Els valors en negreta signifiquen significació estadística (p<0.05).

P intra grup: comparació de resultats al inici i al final de la intervenció per cada grup.

p inter grup: comparació de tots els grups entre ells al inici i al final.

La taula 7 ens mostra l'estudi de la força muscular i la velocitat. La força de prensió expressada en kg i realitzada amb *hand grip* va mostrar com el grup C hi va haver un manteniment (16.7 ± 4.9 vs 17 ± 5.6 , $p=0.639$). El grup ER va augmentar (15.3 ± 4.6 vs 17.2 ± 4.6 , $p=0.011$) i el grup ERSN es va mantenir (16.8 ± 5.9 vs 17.8 ± 6.5 , $p=0.185$). La velocitat de la marxa es va reduir en el grup C i ER passant de $3,75$ m / s a $3,4$ m / s al final ($p = 0,016$) en el grup C i de $3,9$ m / s a una velocitat de seguiment de $3,2$ m / s ($p = 0.003$) en el grup ER, però no en el grup RESN, en què la velocitat de caminar no canvia ($3,9$ m / s vs $3,8$ m / s $p = 0,791$) (Annex VIII, taula 14).

Figura 4. Representació de la valoració del Test Short Physical Performance Battery (SPPB) al final de l'estudi. Rendiment alt puntuació de 10 a 12; rendiment mig puntuació de 7 a 9 i rendiment baix puntuació de 0 a 6.



La condició física, mesurada amb el test SPPB, va millorar de manera similar al final de l'estudi en tots els grups amb un nivell de rendiment mig- alt (9 -10 punts)(annex VIII, Taula 15)

Taula 8. Concentració circulant de les mioquines en els subjectes estudiats

	Grup control			Grup exercici de resistència			Grup exercici de resistència i suport nutricional			p inter**	p inter (%) #
	Inici	Fi	p intra*	Inici	Fi	p intra*	Inici	Fi	p intra*		
Irisina	3.1 (±0.9)	3.5 (±1.1)	0.127	2.4 (±0.3)	3.1 (±0.8)	0.011	2.6 (±1.3)	3 (±1.1)	0.030	0.116 0.407	0.698
Miostatina	2.5 (1.8-3.1)	1.9 (1.5-2.3)	0.003	1.37 (1.2-2.2)	2 (1.4-2.5)	0.203	2.3 (2-2.9)	2.1 (1.8-3.4)	0.736	0.025 0.048	0.010
Quocient mioestatina/m muscular	0.06 (±0.02)	0.04 (±0.01)	0.007	0.04 (±0.01)	0.05 (±0.02)	0.140	0.06 (±0.03)	0.06 (±0.02)	0.960	0.077 0.236	0.011

* p valor aplicant t student per dades aparellades

**p valora aplicant Anova

#p valor del % canvi seguint la fórmula (valor final – valor inicial) / (valor inicial)*100

Els valors en negreta signifiquen significació estadística (p<0.05).

P intra grup: comparació de resultats al inici i al final de la intervenció per cada grup.

p inter grup: comparació de tots els grups entre ells al inici i al final.

La taula 8 mostra l'estudi de les mioquines (irisina i miostatina). En el grup C es va trobar una disminució de la miostatina sèrica (2.5 (1.8-3.1) vs 1.9 (1.5-2.3), p=0.003). En el grup ER i ERSN es va observar un augment de la irisina circulant (ER 2.4 ± 0.3 vs 3.1 ±0.8, p=0.011 i ERNS 2.6 ±1.3 vs 3 ±1.1, p=0.030)

Taula 9. Estudi de l'estat nutricional i la inflamació de baix grau.

Dades bioquímiques											
	Grup control			Grup exercici de resistència			Grup exercici de resistència i suport nutricional			p inter **	p inter (%)#
	Inici	Fi	p intra*	Inici	Fi	p intra*	Inici	Fi	p intra*		
Glucosa (mg/gl)	110 (±33)	109 (±19)	0.878	104 (±26)	102 (±22)	0.613	97 (±10)	98 (±8)	0.557	0.473 0.279	0.769
Insulina (µU/ml)	7.2 (±15)	7.1 (±4)	0.954	14.1 (±23)	7.6 (±4.8)	0.295	4.4 (±8.7)	8.4 (±5.8)	0.075	0.316 0.793	0.282
HbA1c(%)	5.8 (±0.5)	5.7 (±0.5)	0.008	5.8 (±0.8)	6 (±0.5)	0.088	5.5 (±0.3)	5.6 (±0.3)	0.399	0.345 0.634	0.085
HOMA	2.8 (±2.5)	2 (±1.4)	0.243	5.3 (±10.7)	2 (±1.6)	0.297	1 (±2.3)	2.1 (±1.6)	0.076	0.297 0.966	0.370
Albúmina (g/dl)	4.5 (±0.2)	4.4 (±0.2)	0.043	4.5 (±0.2)	4.4 (±0.2)	0.497	4.3 (±0.1)	4.2 (±0.1)	0.282	0.052 0.128	0.698
Proteïna (g/dl)	7.1 (±0.3)	7.1 (±0.3)	0.523	7.1 (±0.3)	7 (±0.3)	0.088	6.9 (±0.1)	6.9 (±0.1)	0.255	0.354 0.302	0.642
Colesterol total (mg/dl)	210 (±30)	203 (±30)	0.073	224 (±56)	227 (±68)	0.728	214 (±37)	217 (±42)	0.0624	0.619 0.336	0.337
HDL-colesterol (mg/dl)	65 (±14)	61 (±14)	0.110	61 (14)	62 (±15)	0.805	64 (±16)	63 (±15)	0.566	0.758 0.972	0.506
LDL-colesterol (mg/dl)	125 (±28)	120 (±128)	0.192	141 (±52)	144 (±60)	0.755	130 (±36)	134 (±41)	0.622	0.467 0.266	0.445
Triglicèrids (mg/dl)	101 (±36)	105 (±38)	0.570	117 (±76)	122 (±94)	0.453	96 (±41)	100 (±47)	0.544	0.592 0.623	0.531
Marcadors de la inflamació de baix grau											
	Grup control			Grup exercici de resistència			Grup exercici de resistència i suport nutricional			p inter	p inter
	Inici	Fi	p intra*	Inici	Fi	p intra*	Inici	Fi	p intra*		

										**	(%) #
PCR (mg/dl)	2.2 (8.3)	1.5 (±3)	0.642	0.7 ±1.3)	0.8 (±2.4)	0.858	0.3 (±0.2)	0.4 (±0.3)	0.326	0.614 0.533	0.478
Leucocits	6.8 (±2.3)	6.1 (±1.4)	0.128	5.7 (±1.7)	6 (±2)	0.141	5.6 (±0.9)	5.7 (±1)	0.471	0.120 0.821	0.094
Neutròfils	3825 (±1910)	3310 (±1042)	0.134	3100 (±1204)	3240 (±1382)	0.348	3211 (±726)	3211 (±765)	0.405	0.289 0.973	0.849
Limfòcids	2059 (±608)	2047 (±587)	0.482	2000 (±633)	1866 (±588)	0.191	1940 (±765)	1760 (±613)	0.301	0.449 0.709	0.514

* p valor aplicant t student per dades aparellades

**p valora aplicant Anova

#p valor del % canvi seguint la fórmula (valor final – valor inicial) / (valor inicial)*100

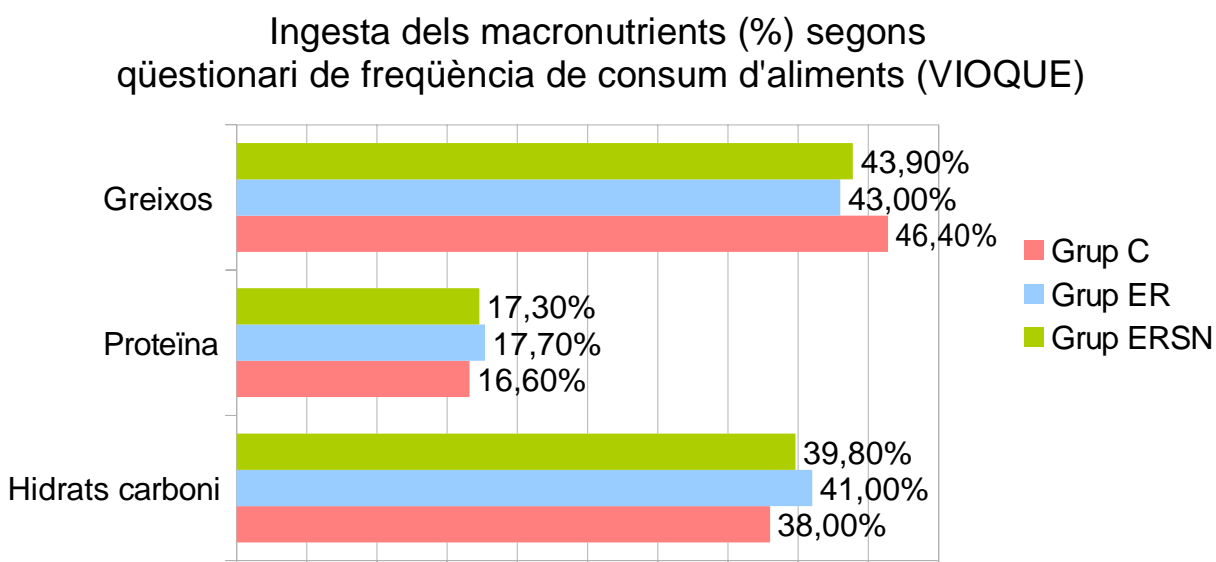
Els valors en negreta signifiquen significació estadística (p<0.05).

P intra grup: comparació de resultats al inici i al final de la intervenció per cada grup.

p inter grup: comparació de tots els grups entre ells al inici i al final.

Les dades bioquímiques, els paràmetres nutricionals i els marcadors de la inflamació crònica es van trobar dins dels rang de la normalitat en tots els grups. (Taula 9). En el grup C, es va trobar una disminució la HbA1c sense rellevància clínica (5.8 ± 0.5 vs 5.7 ± 0.5 , $p=0.008$).

Figura 5. Representació dels percentatges de la ingesta dels macronutrients segons els qüestionari de freqüència de consum d'aliments VIOQUE.



A la figura 3 es mostren la composició nutricional dels individus en funció de la ingesta alimentària a l'inici de la intervenció. Aquesta es va calcular amb el qüestionari de freqüència de consum d'aliments anual VIOQUE (Annex VIII,

Taula 16). Cap dels participants a l'estudi presentava una desnutrició segons el MNA (Annex VIII, Taula 17).

Taula 10. Estudi de la fragilitat

Resultat test de fragilitat													
	Grup control				Grup exercici de resistència				Grup exercici de resistència i suport nutricional				p inter**
	Robust	Pre fràgil	Fràgil	p intra*	Robust	Pre fràgil	Fràgil	p intra*	Robust	Pre fràgil	Fràgil	p intra*	
Fragilitat inicial	2 (9.1%)	12 (54.6%)	8 (18.2%)	0.359	2 (13.3%)	11 (73.3%)	1 (6.7%)	0.119	1 (10%)	6 (60%)	2 (20%)	0.558	0.720
Fragilitat final	5 (22.7%)	15 (68.2%)	2 (9.1%)	0.282	7 (46.7%)	5 (33.4%)	3 (20%)	0.071	1 (10%)	7 (70%)	1 (10%)	0.406	0.397

* p valor aplicant t student per dades aparellades

**p valora aplicant Anova

Els valors en negreta signifiquen significació estadística (p<0.05).

P intra grup: comparació de resultats al inici i al final de la intervenció per cada grup.

p inter grup: comparació de tots els grups entre ells al inici i al final.

No es van observar canvis en la fragilitat en cap dels grups. En el grup C al final de l'estudi presenten menys individus amb la velocitat disminuïda en 4.55m (13% vs 4.5%, p<0.0001) i el grup ER al final de l'estudi presenta més individus amb la velocitat disminuïda en 4.55m (6.7% vs 20%, p=0.020) (Annex VIII, taula 18).

Taula 11: correlació de la força de prensió amb els paràmetres antropomètrics

	Força prensió (final)					
	Grup control		Grup exercici de resistència		Grup exercici de resistència i suport nutricional	
	r	p	r	p	r	p
Fat Free Mass final (kg)	0.232	0.311	0.413	0.183	0.782	0.008
Massa muscular final (kg)	0.232	0.311	0.413	0.183	0.782	0.008
Massa proteica final (kg)	0,122	0.608	0.521	0.101	0.770	0.009
Massa Os final (kg)	0,141	0.532	0.393	0.165	0.782	0.008

Els valors en negreta signifiquen significació estadística (p<0.05).

L'estudi va demostrar en el grup ERSN una correlació positiva entre la força i la massa lliure de greix en el grup ERSN ($r = 0,782$, $p = 0,008$), kg de massa muscular ($p = 0,008$), kg d'os ($p = 0,008$) i kg de massa de proteïna ($p = 0,009$) (Taula 11). Atès que l'edat mitjana en RESN va ser superior a la del ER, es va realitzar l'anàlisi de regressió multivariant ajustada per edat. Aquesta anàlisi va indicar que la massa lliure de greix ($\beta = 0,850$, $p = 0,004$), massa muscular ($\beta = 0,849$, $p = 0,004$), kg d'os ($\beta = 0,857$, $p = 0,003$) i kg de proteïna ($\beta = 0,807$), $p = 0,004$) va contribuir independentment a reforçar la variància en el seguiment després de controlar per l'edat en el grup RENS.

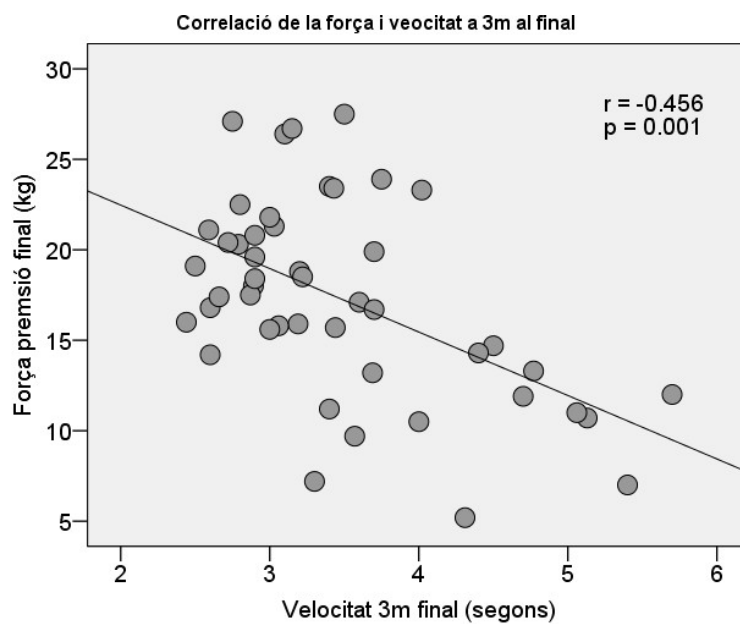
Taula 12: correlació del a força de premsió a la velocitat i a la condició física

Tots els participants (n47)				
Força de premsió				
	Inicial		Final	
	r	p	r	p
Velocitat a 2.44m (segons)	-0.260	0.074	-0.362	0.012
Velocitat a 4.55m (segons)	-0.282	0.055	-0.378	0.009
Velocitat a 3m (segons)	-0.319	0.027	-0.453	0.001
Valoració test SPPB	0.311	0.031	0.182	0.222

Els valors en negreta signifiquen significació estadística ($p < 0.05$).

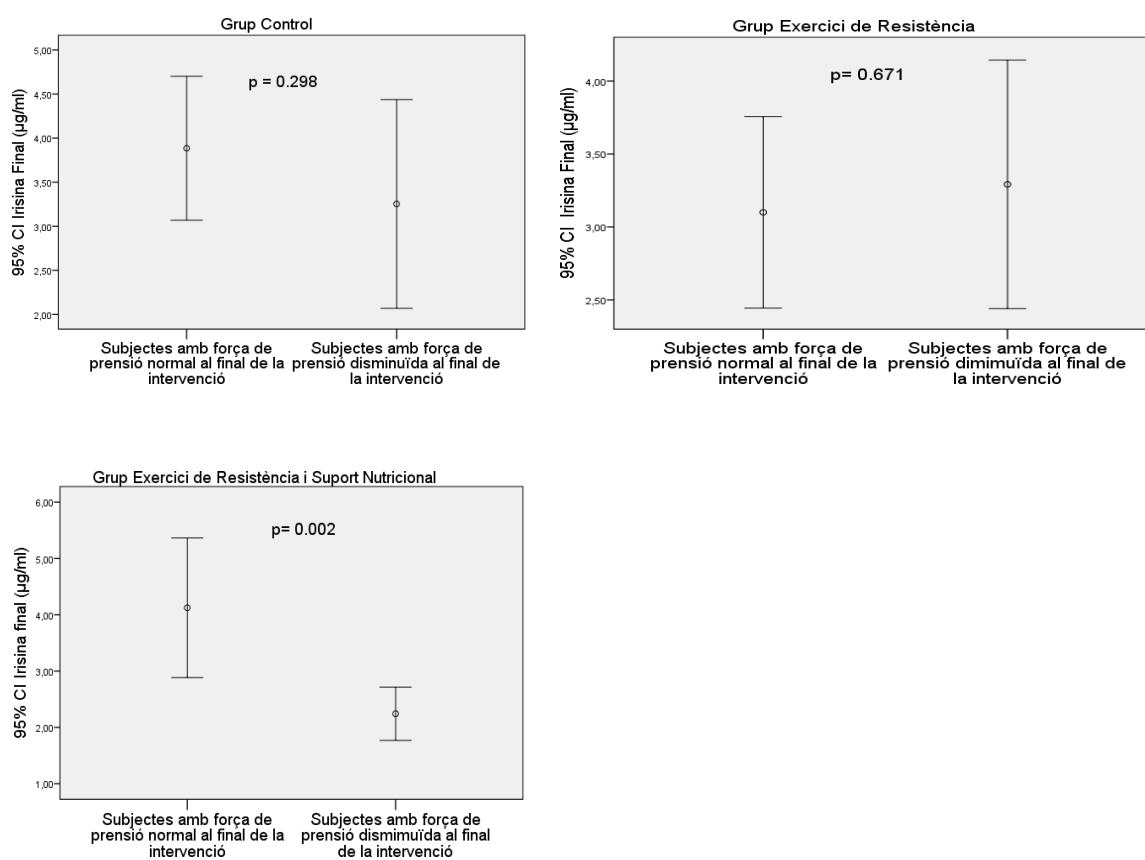
Cal destacar una correlació negativa entre la força de premsió i la velocitat en les diferents distàncies al final de l'estudi tal i com es mostra a la figura 6.

Figura 6. Representació de la correlació entre la força i la velocitat en una distància de 3 m al final de l'estudi amb tots els participants de l'estudi.



No es va observar cap correlació significativa entre la irisina circulant i la miostatina en cap grup (Annex VIII, Taula 19).

Figura 7. Representació de la comparació de la irisina circulant amb la força de pressió en els grups C, ER i ERSN.



Cal destacar que en el grup RENS, la irisina circulant va disminuir significativament en aquells participants amb disminució de la força del braç al final de l'estudi (figura 7)

Al final de l'estudi no es van trobar associacions significatives entre els paràmetres antropomètrics, clínics, de força de pressió, la velocitat i la irisina en el grup C (Annex VIII, Taula 20), ni en el grup ER (Annex VIII, Taula 21) i tampoc en el grup RESN (Annex VIII, Taula 22).

En el grup C, la miostatina circulant es va correlacionar positivament amb l'IMC ($r=0.464$, $p=0.039$), la circumferència abdominal ($r=0.487$, $p=0.041$), massa proteica ($r=0.558$, $p=0.016$), l'aigua total ($r=0.547$, $p=0.019$), HOMA ($r=0.508$, $p=0.026$), els triglicèrids ($r=0.462$, $p=0.040$), la proteïna C reactiva ($r=0.528$, $p=0.017$) (Annex VIII, Taula 20). En el grup ER, la miostatina circulant es va correlacionar negativament amb massa proteica ($r=-0.781$, $p=0.008$), aigua total ($r=-0.745$, $p=0.013$), glucosa ($r=-0.765$, $p=0.012$), i colesterol LDL ($r=0.560$,

p=0.046), (Annex VIII, Taula 21) i, en el grup ERSN la miostatina circulant es va correlacionar positivament amb circumferència muscular del braç ($r=0.717$, $p=0.030$), i negativament amb la proteïna C reactiva ($r=-0.870$, $p=0.002$), (Annex VIII, Taula 22).

Resum dels resultats

- Un programa d'exercici físic de resistència de baixa intensitat, juntament amb un suport nutricional millora la composició corporal; augmentant la massa lliure de greix i la massa muscular.
- Un programa d'exercici físic de resistència de baixa intensitat, juntament amb un suport nutricional millora la força de premsió mesurada amb el *hand grip*.
- En relació a la velocitat de la marxa hi ha una millora en totes les distàncies estudiades (2,44m, 3m i 4,5m) en el grup Exercici de Resistència.
- Hi ha una tendència de millora en la funcionalitat mesurada el test Short Physical Performance Battery (SPPB). Caldria valorar ampliar el temps d'intervenció per confirmar que el programa d'exercici de resistència de baixa intensitat i suport nutricional a llarg termini, confirma la millora de la funcionalitat.
- La irisina circulant és un marcador que s'associa a la millora de la força muscular després de l'exercici de resistència en persones grans. En canvi, no es pot relacionar el programa l'exercici de resistència de baixa intensitat amb canvis en la concentració plasmàtica de la miostatina.
- Els grups Exercici de Resistència i Exercici de Resistència i Suport Nutricional tenen una tendència de presentar concentracions plasmàtiques de Proteïna C-Reactiva més baixes després de l'exercici. Caldria valorar si augmentant la durada de la intervenció (intervenció a llarg termini) proporciona millores en els marcadors de inflamació de baix grau.
- No es van observar canvis en la fragilitat en els individus que van participar al programa d'exercici físic de resistència de baixa intensitat, juntament amb un suport nutricional.

- A nivell basal no es va detectar cap individu que va participar al programa d'exercici físic de resistència de baixa intensitat i suport nutricional amb desnutrició. Aquesta va ser valorada amb el Mini Nutritional Assessment.

DISCUSSIO

La present tesi tenia com objectiu estudiar si un programa d'exercici de resistència de baixa intensitat i suport nutricional milloraven i/o prevenien la sarcopènia i la inflamació de baix grau en persones de 60 a 75 anys. Els resultats més rellevants i amb significació estadística en relació als objectius plantejats van ser els canvis en la composició corporal, els canvis sobre la força muscular, els canvis en la velocitat de la marxa, els canvis en la condició física i els canvis en la concentració de irisina i miostatina. Aquest resultats confirmen la hipòtesis que un programa de resistència de baixa intensitat i suport nutricional millora el deteriorament de la musculatura en persones de 60 a 75 anys.

La sarcopènia és un important problema de salut que comporta una disminució progressiva de la musculatura. El manteniment d'aquesta en les persones grans és fonamental per gaudir d'una bona condició física i així prevenir el seu deteriorament de la seva funcionalitat.

L'exercici té una influència directa sobre l'organisme, retardant i/o prevenint les malalties i el deteriorament de l'estat funcional, millora el rendiment muscular i contribueix al manteniment de les activitats de la vida diària (Lollgen i col, 2009). Els beneficis específics de l'exercici vers la musculatura són (Gremaux i col, 2012):

- Un augment de la massa i la força muscular així com la velocitat de contracció.
- Una millora muscular sense que es produeixi una hipertròfia significativament.
- Una reducció de la fatiga vers les activitats de la vida quotidiana com per exemple pujar i baixar escales, caminar i anar a comprar.

Tant l'exercici aeròbic com el de resistència retarden l'aparició i la progressió de la sarcopènia; però els exercicis de resistència són els més indicats per preservar la musculatura (Visvanathan R i col, 2010).

Composició corporal i mesures antropomètriques

En l'estudi s'ha pogut demostrar com un programa de resistència de baixa intensitat de 16 setmanes produeix canvis significatius en la composició corporal (fat mass, % fat mass, massa lliure de greix, kg de massa musculars i

en la circumferència del bessó). Aquests resultats eren d'esperar i estan d'acord amb estudis previs (Liao i col., 2017) on s'indica que l'entrenament de resistència de baixa intensitat promou la millora de la musculatura i, és un enfocament terapèutic útil i senzill per prevenir la sarcopènia. Hi ha una àmplia evidència que suggereix que la suplementació proteica millora les adaptacions i els beneficis de l'exercici de resistència (Liao i col., 2017). Cribb i col van demostrar que consumir 45g/dia proteïna de llet després de 10 setmanes d'entrenament de resistència van aconseguir un augment de 5kg massa lliure de greix (Cribb i col., 2006). Buke i col van informar que la suplementació amb proteïna de la llet i 6 setmanes d'entrenament de resistència promovien un augment de 2,3-2,5kg de massa lliure de greix (Buke DG i col., 2001, Candoe i col., 2006). Hulmi i col també van informar que la suplementació amb proteïna de la llet i 10 setmanes d'exercici de resistència provocava un augment de la massa lliure de greix de 2,5kg (Hulmi JY i col., 2012) i, Volek i col van informar que la suplementació amb proteïna de llet de vaca o proteïna de soja juntament amb un entrenament de resistència durant 9 mesos augmentaven en 3,6 i 2,6kg de massa lliure de greix respectivament (Volek J.S i col., 2013).

Aquesta millora segons Morton i col en una recent revisió expliquen que un dels mecanismes responsable de la millora de la massa esquelètica podria explicar-se per la millora de l'anabolisme del múscul esquelètic (Morton R.W i col., 2017). Aquests efectes positius de la suplementació de proteïna no tenen els mateixos efectes que la suplementació amb aminoàcids de manera aïllada, (Aguilar i col, 2017, Bird i col, 2006, Vieillevoye i col, 2010). En línia amb tots aquest estudis, els resultats actuals confirmen una millora de la massa lliure de greix en el grup exercici i suplementació amb proteïna de llet de vaca. Tot i això, aquesta millora és inferior a l'exposada en la literatura; probablement a causa de la menor suplementació de proteïna relativa (diàriament prenen 10g i els dies d'exercici 20g) no va arribar al llindar per promoure l'anabolisme de la proteïna muscular a la gent gran (Traylor i col., 2018). L'altre factor a tenir en compte l'adherència al suport nutricional no va ser homogènia en tots els participants.

En el grup control, la circumferència de la cintura i la circumferència del bessó es van reduir juntament a la massa lliure de greix produint una disminució del pes corporal associada a l'envelliment (Dzien A i col., 2013) perdent massa muscular i empitjorant la condició física. La disminució de l'activitat física i el sedentarisme que es produeix amb l'envelliment pot contribuir a la sarcopènia relacionada amb l'edat (Evans WJ, 2010). La relació entre la massa muscular esquelètica i el nivell d'activitat física és complexa; però es coneix que la massa muscular es redueix mentre augmenta la massa grassa (Evans WJ, 2010). L'activitat física redueix la progressió de l'envelliment muscular i la disminució de la força de contracció muscular (Hughes et al., 2004, Zampieri S et al., 2015), atenuant la sarcopènia en dones pre i post menopàusiques (Walsh MC et al., 2006) i en homes de més edat (Szulc P et al., 2005). D'alta banda s'ha observat que l'enllitament duran 10 dies provoca una disminució significativa de la massa magra i una pèrdua de múscul esquelètic en els adults grans sans. Aquesta pèrdua és superior a la població jove enllitada durant 28 dies. (Patrick Kortebein, MD et al., 2004).

Així doncs com va demostrar Hughes i col nivells més alts d'activitat física frenen la progressió de la sarcopènia (Hughes et al., 2004) els entrenaments de resistència de baixa intensitat també promouen la millora en la musculatura i són útil per prevenir i/o millorar la sarcopènia.

No obstant, l'exercici de resistència presenta les seves limitacions (Malafarina i col, 2012, Morgan K.T, 2012, Yu Jie, 2015); un d'elles és la pèrdua ràpida dels efectes beneficiosos com és el guany de la massa muscular (en l'estudi la millora és d'un 1.9% $p < 0.001$) i l'adherència a l'exercici. El plantejament de l'estudi de fer exercicis de resistència de baixa intensitat vol per una banda donar a conèixer a l'individu estratègies d'exercici que es puguin realitzar a domicili, ja que no calen màquines per poder-los realitzar, que es puguin realitzar durant el major temps possible sense perill de provocar lesions de sobre càrrega (Valenzuela Arteaga T , 2011, Johnston AP i col, 2008). D'altra banda es proposa fer la realització de sessions de manera grupal per crear cohesió de grup i millorar així l'adherència.

A l'assaig clínic hem trobat efectes de l'entrenament de baixa intensitat sobre la força de premsió, la velocitat, condició física i les mioquines.

Força muscular

L'entrenament de resistència és l'estratègia més efectiva per ajudar al augment de la massa i la força muscular (Leenders M, i col., 2013, Yoshimura Y, i col., 2017). La força de premsió és un bon indicador de baixa massa muscular (Lauretani i col., 2003), aquest paràmetre detecta individus amb una massa muscular baixa que els farà més fràgils i amb major risc de discapacitat (Ling i col., 2010; Taekema i col., 2010). En l'estudi hem observat que no hi ha cap associació significativa entre la concentració de miostatina i la força de premsió tal i com va concloure Carvalho i col. (Carvalho i col., 2018).

Velocitat de la marxa

Se sap que les intervencions d'exercici que augmenten la força muscular són molt eficaces per millorar la velocitat de la marxa (Gottlob A, 2008). En el present estudi, la velocitat de la marxa es va reduir en tots els grups produint millores del 8% en el grup control, el 14% en el grup d'exercici de resistència i del 1% en el grup exercici de resistència i suport nutricional. Diferents estudis mostren millores d'entre el 3 i el 10% de millora (Mendieta i col 2009, Mendieta i col 2015), sent els resultats obtinguts en l'estudi actual similars als de la literatura. La velocitat de la marxa o la velocitat del caminar reflexa la salut i la funcionalitat de la persona (Abellan Van Kan Gar i col, 2009). Es recomana com a indicador clínic per valorar la supervivència. En un metaanàlisi publicat el 2011 a la revista JAMA per Studensky i col, confirmen que la velocitat de la marxa dins del seu rang de normalitat es comporta com un factor protector vers la mortalitat, essent aquesta menor en els individus amb una marxa més ràpida (Studenski i col, 2011). Normalment una menor velocitat de la marxa s'associa a discapacitat, deteriorament cognitiu, caigudes, diverses malalties neurològiques, cardiopulmonars i ortopèdiques que contribueixen a augmentar la mortalitat (Abellan van Kan Gar i col, 2009, Studenski i col, 2011).

Condicció física (funcionalitat)

L'estudi demostra una millora de la condició física en tots els grups produint millores del 22% en el grup control, el 32% en el grup d'exercici de resistència i del 14% en el grup exercici de resistència i suport nutricional. Liu i col en la seva revisió de 121 assajos controlats aleatoris amb 6.700 participants mostra una millora d'activitats com aixecar-se d'una cadira, la velocitat de la marxa i pujar escales (Liu i col., 2014). L'estudi també obté millores significatives en la velocitat de la marxa en 2.44m i en aixecar-se de la cadira en el grup control i el grup d'exercici de resistència. En el grup exercici de resistència i suport nutricional s'observa un manteniment de la velocitat i una millora en aixecar-se de la cadira no significatiu tot i el protocol d'intervenció de mitja durada (16 setmanes), temps suficient per produir canvis tot i no ser estadísticament significatius. (Liao i col., 2017)

Mioquines

Miostatina

La miostatina és una hormona que, principalment s'expressa en el múscul i inhibeix la formació de massa muscular. La miostatina es genera com una proteïna precursora que requereix la divisió proteolítica per alliberar el N-terminal i el propèptit C-terminal. La forma activa de la miostatina és un dímer de disulfur unit a un fragment C-terminal (White et al., 2014).

La miostatina augmenta amb l'edat, encara que les diferències entre la forma total vers la forma activa no han estat ben investigades (Yarasskeski i col, 2002). L'estudi actual, que va analitzar les concentracions de miostatina sèrica abans i després de programa d'exercici de resistència, va trobar resultats contradictoris amb els reportat a la literatura. En el grup control, la concentració de miostatina circulant es va reduir significativament després de les 16 setmanes, paral·lelament a la disminució de la massa lliure de greix, mentre que en el grup ER i ERSN la concentració de miostatina es va mantenir sense canvis després de l'exercici i la massa lliure de greix va augmentar. Aquestes troballes contrasten amb estudis anteriors que van demostrar efectes negatius

de la miostatina en el desenvolupament de la massa muscular (Lee i col., 2004, McPherron i coll., 1997, Wolfaman NM i col., 2003; Lee SJ i col., 2001; Zimmers TA i coll., 2002).

Possiblement en el grup control, una reducció de la miostatina provoca una disminució significativa de les fibres primàries del múscul esquelètic, que s'associa a un augment de la susceptibilitat a la fatiga (Hennebry A i col, 2009). En línia amb les dades actuals, en un estudi recent, es va associar nivells sèrics baixos de miostatina amb el múscul esquelètic baix (Peng i col., 2018). L'exercici de força muscular inhibeix la mioestatina (Brotton i col, 2012). No obstant, Laksmi i col, observen un augment de la secreció de miostatina en sang en resposta a l'exercici (Laksmi i col., 2017). Com que els anticossos utilitzats per detectar la miostatina (ELISA actual) no distingeixen entre la forma activa i la latent, es necessiten més investigacions.

Per tant podem dir que la miostatina s'expressa principalment en el múscul però no es pot demostrar que l'exercici de resistència de baixa intensitat inhibeix la miostatina.

Irisina

La irisina és una mioquina produïda per la divisió proteolítica de la proteïna de membrana fibronectina "que conte" el domini-5 (FNDC5) (Boström et al., 2012). Està regulada pel peroxisoma receptor activat (PPAR) i el coactivador -1- α (PGC1 α). Es suggereix que la irisina pot intervenir en alguns dels efectes beneficiosos de l'exercici mitjançant la inducció de la proteïna de desconexió-1 (UCP-1), que posteriorment augmenta la despesa energètica dels adipòcits blancs, procés anomenat "Browning". Aquest procés es caracteritza per un canvi del teixit adipós blanc per beix en resposta als estímuls β -adrenèrgics (exposició al fred i activitat física) (Novelle i col, 2013). En humans, l'efecte de l'exercici en la producció de irisina ha proporcionat troballes contradictòries Huh i col., 2012; Lecker i col., 2012; Timmons i col., 2012). Huh i col, correlaciona la disminució de la irisina circulant amb la pèrdua de massa muscular associada a l'envelliment (Huh i col., 2012). Un estudi recent de Chang i col va concloure que una baixa concentració de irisina en sang era un marcador molecular sensible per a la debilitat i atrofia muscular (Chang i col., 2017). En dones post

menopàusiques, la disminució de la concentració de irisina en sèrum és un predictor independent de la sarcopènia (Park HS i col., 2018). De fet, la irisina ha estat proposada com una molècula que combina efectes beneficiosos pel tractament de l'osteoporosi i de l'atròfia muscular a través dels seus efectes que restableixen els ossos i la prevenció de la pèrdua muscular (Colaianni G i col., 2017, Kim i col., 2015).

D'acord amb aquest estudis, els resultats actuals van indicar que el grup ER i ERSN van provocar un augment de la irisina en paral·lel a la força i ala velocitat de la marxa en persones grans. De fet, la disminució de la irisina circulant es va associar significativament amb la pèrdua de força al final de l'estudi (figura 5). Per tant, la irisina podria ser un biomarcador potencial de la disfunció muscular (Chang i col., 2017).

Inflamació de baix grau

L'envelliment s'associa a malalties cròniques inflamatòries com obesitat, malalties cardiovascular, resistència a la insulina, etc. Els estudis suggereixen que la sarcopènia és un estat d'inflamació impulsada per les citoquines i l'estrès oxidatiu, on els nivells de PCR solen estar augmentats (Jenssen GL.,2008). Actualment hi ha molt d'interès vers el teixit adipós i els nivells de marcadors inflamatoris (obesitat sarcopènica). L'exercici de força és fonamental per la prevenció de l'obesitat sarcopènica. (Dodds R i col 2014).

Existeixen varis mecanismes a través dels quals l'exercici redueix la inflamació crònica (You T i col., 2013), però les accions més eficaces són la reducció del teixit adipós i la capacitat de generar mioquines antiinflamatòries (Park YM. I col, 2014) . Però, el tipus, la intensitat i el volum de l'exercici ideal per millorar l'estat d'inflamació crònica no està ben definit.

L'exercici aeròbic ha demostrat efectes beneficiosos en la reducció de la inflamació crònica (Beavers KM i col., 2010).

L'exercici de resistència té efectes sobre la composició corporal (disminuint el greix) i a nivell metabòlic augmenta el colesterol HDL i disminueix el colesterol LDL (Dias i col., 2015; Skrypnik D i col ., 2015; Strasser B i col.,2012).

L'exercici de baixa intensitat també redueix els factors inflamatoris (Chen YW i col., 2014).

En l'estudi si que es mostra una reducció del greix en els grup ER i ERSN però no en els marcadors d'inflamació de baix grau analitzats (PCR, leucòcits i neutròfils). Això pot ser a causa de la durada de la intervenció ja que l'entrenament de resistència a llarg termini té un impacte sobre la inflamació mesurada amb la PCR. (Olson TP i col., 2007) Per tant l'exercici físic a llarg termini proporciona beneficis en la inflamació crònica (Lira FS i col., 2014)

La fragilitat

La fragilitat és un síndrome que es caracteritza per la disminució de la força, resistència i de la funció fisiològica fent als individus més vulnerables a esdeveniments adversos i a la mort (Morley JE i col., 2013). Per tal de detectar-la es recomana fer el cribatge a totes les persones majors de 70 anys o qualsevol persona amb una pèrdua de pes superior al 5% durant l'últim any (Morley JE i col., 2013).

En tots els grups hi ha una millora dels individus robustos amb una reducció de la fragilitat. Tot i això el grup C té un 68% dels individus pre fràgils. El grup ER presenta una millora en els individus robustos i pre fràgils. Al final del programa d'exercici presenta un 20% de pacients fràgils. El grup ERSN es mantenen els pacients robustos i millora la fragilitat. Al final de l'estudi el 70% dels individus són pre fràgils. Podem dir doncs que el programa d'exercici de baixa intensitat pot ser una bona eina per la prevenció i no tant per la recuperació i/o millora. Caldria valorar si amb una intervenció a llarg termini també millora la fragilitat.

Estats de desnutrició

La desnutrició proporciona un desequilibri entre l'energia i les proteïnes (Kinosian B i col.,1995), ja que una de les conseqüències de la desnutrició és la disminució de la massa i la força muscular. Les persones grans desnodrides tenen més risc de patir efectes adversos, més risc de complicacions i més risc de mort (Charlton KE i col., 2013).

La fragilitat està associada a una pèrdua de pes i al risc de desnutrició provocant una major incidència de discapacitat per les activitats de la vida diària (Bollwein J i col .,2013).

Per valorar l'estat desnutrició es va utilitzar el MNA. Cap dels pacients inclosos a l'estudi va presentar desnutrició i el nombre de pacients amb risc de desnutrició va ser molt similar als 3 grups. No sabem si el risc de desnutrició disminueix atès que el qüestionari per detectar desnutricions només es va passar al inici de l'estudi ja que un pacient desnodrit no es podia incloure.

Es coneix que en general la gent gran necessita més proteïna que els adults joves, però aquests solen ingerir menys proteïna de la que necessiten. (Paddon-Jones D., 2015) Actualment es recomana una ingesta proteica de 1-1.5 g de proteïna per kg de pes ja que presenta beneficis per la salut i manté la musculatura en les persones gran (Deutz i col., 2014). Segons el qüestionari de freqüència de consum d'aliments VIOQUE els 3 grups inicialment van presentar ingestes calòriques similars, una alimentació rica en greixos i moderadament hiperproteica; el grup ER inicialment era el que consumia més proteïna (1,3g per kg de pes). Tots tres grups però estarien dins del rang de consum adequat de proteïnes. Aquest qüestionari només es va realitzar a l'inici de l'estudi ja que és un qüestionari de freqüència de consum d'aliments anuals i la intervenció durava 16 setmanes.

Com s'ha comentat anteriorment, per la prevenció i/o la millora de la sarcopènia l'exercici de resistència conjuntament amb una dieta saludable i una ingesta proteica adequada són la base del seu tractament. Els resultats obtinguts en aquesta tesis mostren que aquest tipus de programa, on es millora l'estat funcional i l'estat nutricional, pot ser una estratègia que formi part de la promoció de la salut en aquest grup poblacional que està en augment. Per tant la implementació en la comunitat anciana aquest tipus de programa té un gran potencial però, una de les dificultats serà la seva implementació a la pràctica clínica.

En relació a l'aportació dels resultat respecte la massa muscular, el *hand grip* es confirma com un bon indicador per mesurar la força. A més a més quan aquesta millora la velocitat de la marxa també. Aquest fet és de rellevància clínica perquè es pugui desenvolupar un protocol de cribatge per detectar a la població en risc amb eines ràpides, fàcils d'utilitzar i fiables.

D'altra banda, es requerirà d'un equip multi disciplinar (metge, infermeres, dietistes-nutricionistes i tècnics en activitats física) amb una bona planificació per poder implementar un programa d'aquestes característiques on es veuran

beneficiades persones amb sarcopènia o amb risc.

Caldrà valorar més en profunditat la suplementació proteica, ja que l'adherència observada a l'estudi no es regular en tots els pacient i potser no sigui la intervenció més factible. Pel contrari donar consells d'enriquiment amb aliments proteics pot ser una eina més eficaç, amb millor acceptació i econòmicament més assequible.

Si es millora l'atenció al pacients ancians amb risc o que ja presenten sarcopènia es podrà evitar i fins i tot revertir-la. Serà clau per poder implementar i fer extensible programes com els realitzats en aquesta tesi (o similars) per treballar amb aquesta població anciana i aconseguir un envelliment saludable.

Limitacions de l'estudi

Limitacions externes

Aquests estudi no pot ser extrapolable a la població general atès que s'ha realitzar a una població determinada (persones de 60 a 75 anys) i que els participants la majoria van ser dones.

Limitacions internes

El projecte està dissenyat com un estudi pilot per conèixer l'impacte de millora d'un programa d'exercici i suport nutricional sobre una població de persones d'edat superior als 65 anys. Malgrat que la disminució del deteriorament muscular trobat en el grup experimental sobre el control va ser estadísticament significatiu, el càlcul retrospectiu amb les diferències obtingudes, la mostra necessària per a tenir el nivell de confiança i la potencia estadística que assegurí les troballes és d'aproximadament 400 subjectes per grup. Emperò, els resultats obtinguts són suficientment favorables a la hipòtesi com per a recomanar un estudi multicèntric, i obtenir així el màxim d'evidència científica.

CONCLUSIONS

- El programa d'exercici físic de resistència de baixa intensitat, juntament amb un suport nutricional millora les dimensions involucrades en la sarcopènia (la massa lliure de greix, la massa muscular, la força i la velocitat).
- El programa d'exercici físic de resistència de baixa intensitat, juntament amb un suport nutricional millora la condició física de les persones de 60 a 75 anys.

COROL-LARI

La present tesi a reafirmat que l'entrenament de la força, concretament de la baixa intensitat, juntament amb un aport proteic adequat millora la massa muscular, la velocitat de la marxa i la funcionalitat (condició física) condicions claus per prevenir la sarcopènia.

Amb aquestes dades per tal de augmentar la potència estadística de l'estudi caldrà augmentar la mostra, tal i com ja s'ha comentat anteriorment. Per facilitar el reclutament de pacients es plantejarà un estudi multicèntric a la comarca del gironès. A més a més s'augmentarà la durada de l'estudi, incrementant així el temps d'intervenció on es passaria de 16 setmanes a 52 setmanes.

Coneixent però aquesta premissa seria molt interessant que des de l'atenció primària a partir dels 60 anys es donessin a conèixer les estratègies d'exercici de resistència de baixa intensitat i una alimentació òptima a nivell proteic per tal de dotar de coneixement a les persones i així empoderar-les vers la prevenció de la sarcopènia i totes els seves conseqüències.

BIBLIOGRAFIA

A

Abellán García A, Ayala García A (2012). Un perfil de las personas mayores en España, indicadores estadísticos básicos. Madrid, Informes Portal Mayores, 131.

Abellan van Kan, G (2009). Epidemiology and consequences of sarcopenia. *J.Nutr.Health Aging* 13, 708-712.

Abellan van Kan, G., Rolland, Y., Andrieu, S., Bauer, J., Beauchet, O., Bonnefoy M., et al. (2009). Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people an International Academy on Nutrition and Aging (IANA) Task Force. [J Nutr Health Aging](#). 10:881-9.

Adroile G, Bostwick D, Brawley,O et al,(2004) REDUCE Study Group. Chemoprevention of prostate càncer in men at hight risk: rationale and designi of the Reduction by Dutasteride of Prostate Cancer Events (REDUCE) trial. *J Urol*. 172(4): 1314-7

Aguiar, A.F., Grala, A.P., da Silva, R.A., Soares-Caldeira, L.F., Pacagnelli, F.L., Ribeiro, A.S., et al. (2017). Free leucine supplementation during an 8-week resistance training program does not increase muscle mass and strength in untrained young adult subjects. *Amino Acids*. 49:1255–1262.

Alukal JP, Lepor H. (2016) Testosterone deficiency and prostate. *Urol Clin N Am* 43: 203-208

Al Snih S, Markides K, Ottenbacher K, Et al.(2004) Hand grip strenght anb incident ADL disability in elferly Mexicans Americans over a seven-year period. *Aging Clin exp Res*;16:481-6

American college of sport medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc* 1998;30, 992-1008.

Anastasilakis, A.D., Polyzos, S.A., Saridakis, Z.G., Kynigopoulos, G.,

Skouvaklidou, E.C., Molyvas, D., et al. (2014). Circulating irisin in healthy, young individuals: day-night rhythm, effects of food intake and exercise, and associations with gender, physical activity, diet, and body composition. *J Clin Endocrinol Metab.* 99:3247–55 doi: 10.1210/jc.2014-1367.

Anna Ruiz Comellas, Guillem Pera, José Miguel Baena Díez, Xavier Mundet Tudurí, Teresa Alzamora Sas, Roberto Elosua, Pere Torán Monserrat, Antonio Heras, Rosa Forés Raurell , Montserrat Fusté Gamisans, Meritxell Fàbrega Camprubí .(2012) Validación de una Versión Reducida en Español del cuestionario de actividad física en el tiempo libre de Minnesota (VREM). *Rev Esp Salud Pública* 86: 495-508.

Arem H , Moore SC, Patel A, Hartge P, Berrington de Gonzalez A, Visvanathan K, et al.(2015) Leisure time physical activity and mortality: a detailed pooled analysis of the dose-response relationship. *JAMA Intern Med.*175(6):959–67.

Argiles JM, Orpi M, Busquets S, Lopez-Soriano FJ. (2012) Myostatin: more than just a regulator of muscle mass. *Drugs Discov Today.* 17 (13-14): 702-9

Ávila-Funes JA, Aguilar-Navarro S. (2007) El Síndrome de fragilidad en el adulto mayor. *Antología Salud del Anciano.*Parte 2. Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina. UNAM

B

Bales C.W, Ritchie C.S.(2002) Sarcopenia, weight loss, and nutritional frailty in the elderly. *Annu Rev Nutr.* 22:309–32.

Bauer JM, Sieber CC. (2008) Sarcopenia and frailty: a clinician's controversial point of view. *Exp Gerontol* 43(7):674-678.

Bauman A, Singh M, Buchner D, Merom D, Bull F. (2016) Up dating the Evidence for Physical Activity: Summative Reviews of the Epidemiological Evidence, Prevalence, and Interventions to Promote "Active Aging". *Gerontologist*. 56 Suppl 2:S268-80.

Bautmans I, Van Puyvelde K, Mets T. (2009) Sarcopenia and functional decline: pathophysiology, prevention and therapy. *Acta Clin Belg*. 64(4):303-16.

Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D et al. (1998) Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol*.

Blackman MR, Sorkin JD, Münzer T, Bellantoni MF, Busby-Whitehead J, Stevens TE, Jayme J, O'Connor KG, Christmas C, Tobin JD, Stewart KJ, Cottrell E, St Clair C, Pabst KM, Harman SM. (2002) Growth hormone and sex steroid administration in healthy aged women and men: a randomized controlled trial. *JAMA*. 288(18):2282-92.

Beavers, K. M., Brinkley, T. E., & Nicklas, B. J. (2010) Effect of exercise training on chronic inflammation. *Clinica chimica acta; international journal of clinical chemistry*. 411(11-12), 785-93.

Bird, S.P., Tarpinning, K.M., Marino, F.E. (2006). Independent and combined effects of liquid carbohydrate/essential amino acid ingestion on hormonal and muscular adaptations following resistance training in untrained men. *Eur. J. Appl. Physiol*. 97:225–238.

Breen L, Phillips SM. (2011) Skeletal muscle protein metabolism in the elderly: Interventions to counteract the 'anabolic resistance' of ageing. *Nutr Metab (Lond)* 5;8:68.

Boirie Y, Gachon P, Cordat N, et al. (2001) Differential insulin sensitivities of glucose, amino acid, and albumin metabolism in elderly men and women. *J Clin Endocrinol Metab*. 86:638–644

Bollwein J, Volkert D, Diekmann R, Kaiser MJ, Uter W, Vidal K. (2013) Nutritional status according to the mini nutritional assessment (MNA®) and frailty in community dwelling older persons: a close relationship. *J Nutr Health Aging.*17(4):351–6

Bonnefoy M, Constans T, Ferry M.(2000) Influence of nutrition and physical activity on muscle in the very elderly. *PresseMed.* 16;29(39):2177-2182.

Boström, P., Wu, J., Jedrychowski, M. P., Korde, A., Ye, L., Lo, J. C., et al. (2012). A PGC1-alpha-dependent myokine that drives brown-fat-like development of white fat and thermogenesis. *Nature* 481:463–468.

Brown L . (2008)Entrenamiento de la fuerza.Madrid, Médica Panamericana, 333-342.

Brotto, M. & Abreu, E.L. (2012). Sarcopenia: Pharmacology of Today and Tomorrow *J Pharmacol Exp Ther.* 343: 540–546.

Buchner DM, Larson EB, Wagner EH et al.(1996) Evidence for a non-linear relationship between leg strength and gait speed- *Age Aging.*25:386-91

Buehring B, Binkley N.(2013) Myostatin- the holy grail for muscle, bone, and fat? *Curr Osteoporos Rep.*

Bunout D, de la Maza MP, Barrera G, Leiva L, Hirsch S. (2011)Association between sarcopenia and mortality in healthy older people. *Australas J Ageing.* 30(2):89-92.

Burke D.G., Chilibeck P.D., Davidson K.S., Candow D.G., Farthing J., Smith-Palmer T. (2001)The effect of whey protein supplementation with and without creatine monohydrate combined with resistance training on lean tissue mass and muscle strength.*Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.*11:349–364.

Burd NA, West D, Staples A, Atherton O, Baker J, Moore D, Holwerda A, Parise Gm Rennie M, Baker S, Philips S. (2010)Low-load high volume resistance

exercise stimulates muscle protein synthesis more than high-load low volume resistance exercise in young men. Plos One. Vol 5 | Issue 8 | e12033.

Burgos R.(2006) Sarcopenia en ancianos. Endocrinol Nutr. 53 (5):335-44.

Burgos R. (2006) Enfoque terapéutico global de la sarcopenia. Nutr, Hosp. 21 (supl 3) 51-60.

Burton LA, Sumukadas D. (2010) Optimal management of sarcopenia. Clinical Interventions in Aging. 5; 217-228.

C

Campbell WW, Trappe TA, Jozsi AC, Kruskall LJ, Wolfe RR, Evans WJ.(2002) Dietary protein adequacy and lower body versus whole body resistive training in older humans. J Physiol. 15;542(Pt 2):631-642.

Candow, D.G., Burke, N.C., Smith-Palmer, T., Burke, D.G. (2006) Effect of whey and soy protein supplementation combined with resistance training in young adults. Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.16:233–244.

Cantalapiedra M. (2002) El envejecimiento demográfico en España. Fuentes Españolas de Estadística. 68:26-7.

Cardón Liñán A, Sanchez-Oliver AJ, Galancho Reina I, Suárez Carmona W, Gonzalez-Jurado, JA. (2016) Ejercicio físico, obesidad e inflamación. EmásF. revista digital de educación física. Núm. 41 Pág. 65-82

Carvalho, L.P. , Basso-Vanelli, R.P., Di Thommazo-Luporini, L., Mendes, R.G., Oliveira-Junior, M.C., Vieira, R.P., et al. (2018). Myostatin and adipokines: The role of the metabolically unhealthy obese phenotype in muscle function and aerobic capacity in young adults. Cytokine. 107:118-124

Cesari M, Pahor M. (2008) Target population for clinical trials on sarcopenia. *J Nutr Health Aging*. 12 (7);470-8.

Chang JS, Kim TH, Nguyen TT, Park KS, Kim N, Kong ID. (2017) Circulating irisin levels as a predictive biomarker for sarcopenia: A cross-sectional community-based study. *Geriatr Gerontol Int*.

Charlton KE, Batterham MJ, Bowden S, Ghosh A, Caldwell K, Barone L. (2013) A high prevalence of malnutrition in acute geriatric patients predicts adverse clinical outcomes and mortality within 12 months. *ESPEN J*. 8(3):e120–5

Chen PJ, Lin MH, Peng LN, Liu CL, Chang CW, Lin YT, Chen LK. (2012) Predicting cause-specific mortality of older men living in the veterans home by handgrip strength and walking speed: a 3-year, prospective cohort study in Taiwan. *J Am Med Dir Assoc*. 13:517–521

Chen, Y.-W., Apostolakis, S., Lip, G. Y. H. (2014) Exercise-induced changes in inflammatory processes: Implications for thrombogenesis in cardiovascular disease. *Annals of medicine*. 46(7), 439-55.

Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN; Fiatarone Singh MA, Minson CT, Nigg CR, Aalem GJ, Skinner JS. (2009) American College of Sport Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sport Exerc*. 41(7):1510-30.

Chung HY, Cesari M, Anton S, Marzetti E, Giovannini S, Seo AY, Carter C, Yu BP, Leeuwenburgh C. (2009) Molecular inflammation: Underpinnings of aging and age-related diseases. *Ageing Res. Rev*. 8:18–30

Clark BC, Manini TM. (2008) Sarcopenia ≠ dynapenia. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*; 63:829-834.

Coggan AR, Spina RJ, King DS, et al. (1992) Skeletal muscle adaptations to endurance aerobic training in 60 year-old to 70 year-old men and women. *J Appl Physiol*. 72:1780-1786.

Colaiani G, Cuscito C, Mongelli T, Pignataro P, Buccoliero C, Liu P, Lu P, Sartini L, Di Comite M, Mori G, di Benedetto A, Brunetti G, Yuen T, Sun L, Reseland JE, Colucci S, New MI, Zaidi M, Cinti S, Grano M. (2015) The myokine irisin increases cortical bone mass. *Proc Natl Acad Sci U S A*.29;112(39)

Colaiani G, Cinti S, Colucci C, Grano M. Irisin and musculoskeletal health. *Ann NY acad Sci*.2017 Aug;1402(1):5-9.

Collard RM, Boter H, Schoevers RA, Oude Voshaar RC. (2012)Prevalence of Frailty in Community-Dwelling Older Persons: A Systematic Review. *JAGS*. 60: 1487–1492.

Corona G, Maseroli E, Rastrelli G et al.(2014) Cardiovascular risk associated with testosterone-boosting medications: a systematic review and meta-analysis. *Expert Opin Drug Saf*.13 (10):1327-51

Cribb P.J., Williams A.D., Carey M.F., Hayes A. (2006) The effect of whey isolate and resistance training on strength, body composition, and plasma glutamine.*Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab*.16:494–509.

Cruz-Jentoft A, Baeyens JP, Bauer JM, Cederholm T, Landi F, Martin FC, et al. (2010) Sarcopenia:European consensus on definition and diagnosis. Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Agenig*. 39:412-23.

Cruz-Jentoft AJ, Triana FC, Gomez-Cabrera MC, Lopez-Soto A, Masanes F, Martin PM, et al. (2011) The emergent role of sarcopenia: Preliminary Report of the Observatory of Sarcopenia of the Spanish Society of Geriatrics and Gerontology. *Rev Esp Geriatr Gerontol*.46(2):100-110.

D

Deutz NE, Bauer JM, Barazzoni R, Biolo G, Boirie Y, Bosy-Westphal A, (2014). Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging:

Recommendations from the ESPEN Expert Group. Clin Nutr (Edinburgh, Scotland) 33(6):929-36

Dias, I., Farinatti, P., DE Souza, M. D. A. S. G. C., Manhanini, D. P., Balthazar, E., Dantas, D. L. S. (2015) Effects of Resistance Training on Obese Adolescents. Medicine and science in sports and exercise. 47(12), 2636-2644.

Dodds, R., Sayer, A. A. (2014) Sarcopenia. Arquivos brasileiros de endocrinologia e metabologia. 58(5), 464-9.

Drummond MJ, Dreyer HC, Pennings B, Fry CS, Dhanani S, Dillon EL, et al. (2008) Skeletal muscle protein anabolic response to resistance exercise and essential amino acids is delayed with aging. J Appl Physiol. 104, 1452-1461.

Ducroquet, Robert (1991): Marcha normal y patológica, España, Masson editores.

Dzien A, Winner H, Theurl E, Dzien-Bischinger C, Lechleitner M. Fat-free mass and fasting glucose values in patients with and without statin therapy assigned to age groups between <60 and >75 years. Obes Facts. 2013;6(1):9-16.

E

Enns DL, Tiidus PM. (2010) The influence of estrogen on skeletal muscle: sex matters. Sports Med. 1;40(1):41-58.

Esmarck B, Andersen JL, Olsen S, Richter EA, Mizuno M, Kjaer M. (2001) Timing of post exercise protein intake is important for muscle hypertrophy with resistance training in elderly humans. J Physiol. 535:301-11.

Evans WJ. (1999) Exercise training guidelines for the elderly. Med Sci Sport Exerc. 31 (1):12-7.

F

Fedoruk MN, Rupert JL. (2008) Myostatin inhibition: a potential performance enhancement strategy? *Scand J Med Sci Sport*.18 (2): 123-31

Fernandez-Ballesteros, R.(2011) Envejecimiento saludable. Congreso sobre envejecimiento, La investigación en España. Madrid, 9-11

Fernandez-Ballesteros, R, Caprara MG, Iñiguez, Garcia LF. (2005) Promoción del envejecimiento activo: efectos del programa "Vivir con vitalidad". *Rep EspGerGerontol*. 40 (2):92-102.

Ferrucci L, Penninx BW, Volpato S, Harris TB et al. (2002) Change in muscle strength explains accelerated decline of physical function in older women with high interleukin-6 serum levels. *J Am GeriatrSoc*. 50: 1947-1954.

Fiatarone M, O'Neill E, Doyle Ryan N, Clements K, Guido R. Solares, Nelson M, Roberts S, Kehayias J, Lipsitz L, and Evans W. (1994) Exercise Training and Nutritional Supplementation for Physical Frailty in Very Elderly People. *N Engl J Med*. 330:1769-1775.

Frankel JE, Bean JF, Frontera WR. (2006) Exercise in the elderly: research and clinical practice. *ClinGeriatr Med*. 22-256.

Fried LP, Kronmal RA, Newman AB, Bild DE, Mittelmark MB, Polak JF, Robbins JA, Gardin JM. (1998) Risk factors for 5-year mortality in older adults: the Cardiovascular Health Study. *JAMA* 279(8): 585-592.

Fried, L. P., C. M. Tangen, J. Walston, A. B. Newman, C. Hirsch, J. Gattdiener, T. Seeman, R. Tracy, W. 1. Kop, G. Burke, and M. A.McBumie. (2001) "Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype." *J Gerontol! A Biol Sei Med Sci*. 56(3):M 146-56.

Fry. C.S, Drummond,M.J, Glynn E.L,Dickinson J.M, Gundermann.D.M, Timmerman K.L,et al. (2013) Skeletal muscle autophagy and protein breakdown following resistance exercise are similar in younger and older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 68 (5) pp. 599–607.

G

Ganeglius Y. (2011)Evaluación de la marcha en el adulto mayor. *Carta Geriátrico Gerontológica*. 4(1): 1–36).

Gararachea N, Lucia A. (2013) Genes and the ageing muscle: a review on genetic association studies. *Age*. 35 (1):207-33

Garre-Olmo J, Calvó-Perxas L, López-Pousa S, de Gracia Blanco M, Vilalta-Franch J. (2013) Prevalence of frailty phenotypes and risk of mortality in a community-dwelling elderly cohort. *Age Ageing*.42(1):46–51.

Graziana Colaiannia, Concetta Cuscitoa, Teresa Mongellia, Paolo Pignataroa, Cinzia Buccolieroa, Peng Liub, Ping Lub, Loris Sartinic, Mariasevera Di Comitea, Giorgio Morid, Adriana Di Benedettod, GiacominaBrunettia, Tony Yuenb, Li Sunb, Janne E. Reselande, Silvia Coluccia, Maria I. Newb,2, MoneZaidib, SaverioCintic, and Maria Granoa. (2015)The myokineirisin increases cortical bone mass. *Proceedings of the National Academy of Sciences PNAS*. vol. 112,no. 39, 12157–12162.

Gómez JF, Curcio1 CL , Alvarado B , Zunzunegui MV, Guralnik J. (2013) Validity and reliability of the Short Physical Performance Battery (SPPB): a pilot study on mobility in the Colombian Andes. *Colombia Médica* - Vol. 44 N° 3

Gottlob, A. (2008). *Entrenamiento muscular diferenciado*. Editorial Paidotribo, Les Guixeres, C/de la Energía, 19-21 08915 Barcelona España.

Gremeaux V, Gayda M, Lepers R, Sosner P, Juneau M, Ningam A. (2012) Exercise an longevity, *Maturitas*,; 73: 312-317.

Guigoz Y, Vellas B. Garry PJ. (1996) Assessing the nutritional status of the elderly: The Mini Nutritional Assessment as part of the geriatric evaluation. *Nutr Rev.* 54:S59-S65.)

Guillet C, Boirie Y. (2005) Insulin resistance: a contributing factor to age-related muscle mass loss? *Diabetes Metab.*31:5S20–5S26

Guralnik,E.M. Simonsick,L. Ferrucci,R.J. Glynn,L.F. Berkman,D.G. Blazer. (1994)A short physical performance battery assessing lower extremity function: associatio nwith self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol*, 49 pp. M85-M94.

H

Hayflick, L .Theories of biologicalaging. *Exp Generantologi*, 20:145-159.

Hennebry A,Berry C,Sirielt V,O'Callaghan P,Chau L,Watson T,Sharma M,Kambadur R. Myostatin regulates fiber-type composition of skeletal muscle by regulating MEF2 and MyoD gene expression.*Am J Physiol Cell Physiol.*2009 Mar;296(3):C525-34.

Huh, J.Y., Panagiotou, G., Mougios, V., Brinkoetter, M., Vamvini, M.T., Schneider, B.E., et al. (2012). FNDC5 and irisin in humans: I. Predictors of circulating concentrations in serum and plasma and II. mRNA expression and circulating concentrations in response to weight loss and exercise. *Metabolism* 61:1725–1738

Hulmi J.J., Kovanen V., Selanne H., Kraemer W.J., Hakkinen K., Mero A.A. (2009) Acute and long-term effects of resistance exercise with or without protein ingestion on muscle hypertrophy and gene expression.*Amino Acids.*2009;37:297–308.

J

Jahn K, Zwergal A, Schniepp R. (2010) Gait disturbances in old age: classification, diagnosis, and treatment from a neurological perspective. *Dtsch Arztebl Int.*107(17):306-15.

Janssen I.(2010) Evolution of sarcopenia research. *Appl Physiol Nutr Metab.* 35: 707-712.

Janssen I. (2011)The epidemiology of sarcopenia. *Clin. Geriatr. Med.* 27, 355-363.

Janssen I, Ross R. (2005) Linking age-related changes in skeletal muscle mass and composition with metabolism and disease. *J Nutr Health Aging.* 9: 408-419.

Jensen, G. L. (2008) Inflammation: roles in aging and sarcopenia. *JPEN. Journal of parenteral and enteral nutrition.* 32(6), 656-9.

Johnston AP, De Lisio M, Parise G. (2008) Resistance training, sarcopenia, and the mitochondrial theory of aging. *Appl Physiol Nutr Metab.* 33 (1):191-9.

Jürschik P, Nunin C, Botigué T, Escobar MA, Lavedán A, Viladrosa M. (2012) Prevalence of frailty and factors associated with frailty in the elderly population of Lleida, Spain: the FRALLE survey. *Arch Gerontol Geriatr.*55(3):625–31

K

Kalinkovichs A, Livshi G. (2015) Sarcopenia – The search for emerging biomarkers. *Ageing Research Reviews.* 22: 58-71.

Karsenty G., Olson E.N. (2016) Bone and muscle endocrine functions: unexpected paradigms of inter-organ communication. *Cell.* 164(6):1248–1256

Kelly D.P. (2012) Irisin, light my fire. *Science.* Vol 336, 42-43.

Kim, H. J., So, B., Choi, M., Kang, D., Song, W. (2015). Resistance exercise training increases the expression of irisin concomitant with improvement of muscle function in aging mice and humans. *Exp. Gerontol.* 70:11–17.

Kim J, Davenport P, Sapienza C. (2009) Effect of expiratory muscle strength training on elderly coughs function. *Arch Gerontol Geriatr.* 48, 361-366.

Kinosian B, Jeejeebhoy KN.(1995) What is malnutrition? Does it matter? *Nutrition.* 11(2 Suppl):196–7

Koopman R, Van Loon LJ. (2009) Aging, Exercise, and muscle protein metabolism. *J Appl Physiol.* 106: 2040-2048.

Kosek D, Kim J. Petrella J, Cross J and Bamman M. (2006) Efficacy of 3 days/wk resistance training on myofiber hypertrophy and myogenic mechanisms in young vs. older adults. *J Appl Physiol.* 101:531-544

Kreider RB, Campbell B. (2009) Protein for exercise and recovery. *Phys Sportmed.*37 (2):13-21.

L

Lang T, Streeper T, Cawthon P, Baldwin K, Taaffe DR, Harris TB. (2010) Sarcopenia: etiology, clinical consequences, intervention and assessment. *Osteoporosis Int.* 21:543–559 .

Laura A. Schaap , Saskia M. F. Pluijm , Dorly J. H. Deeg , 1Tamara B. Harris , Stephen B. Kritchevsky , Anne B. Newman , 5Lisa H. Colbert , Marco Pahor , Susan M. Rubin , Frances A. Tylavsky, Marjolein Visser. (2009) Higher Inflammatory Marker Levels in Older Persons: Associations With 5-Year Change in Muscle Mass and Muscle Strength. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* Vol. 64A, No. 11, 1183–1189.

Laksmi, P.W., Setiati, S., Tamin, T.Z., Soewondo, P., Rochmah, W., Nafrialdi, N., et al. (2017). Effect of Metformin on Handgrip Strength, Gait Speed, Myostatin

Serum Level, and Health- related Quality of Life: A Double Blind Randomized Controlled Trial among Non-diabetic Pre-frail Elderly Patients. *Acta Med Indones.* 49:118-127.

Lauretani, F, Bautmans, I, De Vita, F, Nardelli, A, Ceda, G.P, Maggio, M.(2014) Identification and treatment of older persons with sarcopenia. *Aging Male.*17,199-204

Lauretani, F., Russo, C.R., Bandinelli, S., Bartali, B., Cavazzini, C., Di Iorio, A., et al. (2003). Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. [J Appl Physiol \(1985\).](#) 95:1851-60.

Lecker, S.H., Zavin, A., Cao, P., Arena, R., Allsup, K., et al. (2012). Expression of the irisin precursor FNDC5 in skeletal muscle correlates with aerobic exercise performance in patients with heart failure. [Circ Heart Fail.](#) 5:812-8.

Lee CE, McArdle A, Griffiths RD. (2007) The role of hormones, cytokines and heat shock proteins during age-related muscle loss. *Clin Nutr.* 26(5):524–534.

Lee SJ, McPherron AC. (2001) Regulation of myostatin activity and muscle growth. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 31;98(16):9306-11.

Lee JSW, Auyeung TW, Kwok T, Lau EMC, Leung PC, Woo J. (2007) Associated factors and health impact of sarcopenia in older Chinese men and women: a cross-sectional study. *Gereontology*, 2007;53:404–41

Lee, SJ. (2004) Regulation of muscle mass by myostatin. *Annu Rev Cell Dev Biol.*20:61–86.

Léger, B, Derave, W, De Bock, K, Hespel, P, Russell, AP. (2008) Humans sarcopenia reveals an increase in SOCD-3 and myostatin and a reduced efficiency of Aktphosphorylation. *Rejuv. Res.* 11, 163-175B.

Lecker SH, Zavin A, Cao P, Arena R, Iltis K, Daniels KM, Joseph J, Schulze PC. (2012) Forman DE. Expression of the irisin precursor FNDC5 in skeletal muscle correlates with aerobic exercise performance in patients with heart failure. [Circ Heart Fail.](#) 5(6):812-8.

Leenders M, Verdijk LB, van der Hoeven L, van Kranenburg J, Nilwik R, van Loon LJC. (2013) Elderly men and women benefit equally from prolonged resistance-type exercise training. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.*68:769-79.

Liao, C.D., Tsao, J.Y., Wu, Y.T., Cheng, C.P., Chen, H.C., Huang, Y.C., et al. (2017). Effects of protein supplementation combined with resistance exercise on body composition and physical function in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr.* 106:1078-1091

Ling CH, Taekema D, de Craen AJ, Gussekloo J, Westendorp RG, Maier AB. (2010) Handgrip strength and mortality in the oldest old population: the Leiden 85-plus study. *CMAJ.* 182:429–435

Lira, F. S., Rosa Neto, J. C., Antunes, B. M. M., & Fernandes, R. A. (2014) The relationship between inflammation, dyslipidemia and physical exercise: from the epidemiological to molecular approach. *Current diabetes reviews.* 10(6), 391-6.

Liu, C.K. Leng, X, Hsu, F.C, Kritchevsky, S.B, Ding, J, Earnest, C.P, Ferrucci, L, Goodpaster, B.H, Guralnik, J.M, Lenchik, L, Pahor, M, Fielding, R.A. (2014) The impact of sarcopenia on a physical activity intervention: the lifestyle interventions and independence for elders pilot study (LIFE-P). *J. Nutr. Health.* 18, 59-64

Liu CJ, Latham NK (2008) Progressive resistance strength training for improving physical function in older adults.. *Cochrane Database Syst Rev.* 8; (3).

Loenneke JP, Pujol T J. (2011) Sarcopenia: An emphasis on occlusion training and dietary protein. *Hippokratia.* 15,2:132-137.

Lollgen H, Bockenhoff A, Knapp G. (2009) Physical activity and all-cause mortality: an updated meta-analysis with different intensity categories. *International Journal of Sports Medicine*; 30 (3): 213-24.

Lopez-Legarrea, P., de la Iglesia, R., Crujeiras, A. B., Pardo, M., Casanueva F. F., Zulet M.A., et al. (2014). Higher baseline irisin concentrations are associated with greater reductions in glycemia and insulinemia after weight loss in obese subjects. *Nutr. Diabetes* 4:e11

Lukaski HC. (1991) Assessment of body composition using tetrapolar impedance analysis. In: Whitehead RG, Prentice A, editors. *New techniques in nutritional research*. San Diego: Academic Press. 303

M

Macias JF, Guillen F, Ribera JM. (2005) *Geriatría desde el principio*. Barcelona: Glose (2ª edición) capítulo 1

Macias JF, Guillen F, Ribera JM. (2005) *Geriatría desde el principio*. Barcelona: Glose (2ª edición) capítulo 2

Magee D. (1994) Valoración de la marcha. En: Magee D. *Ortopedia*. México: Interamericana-McGraw-Hill. 558-574.

Malafarina V, Uriz-Otano F, Iniesta R, Gil-Guerrero L. (2012) Sarcopenia in the elderly: diagnosis, physiopathology and treatment. *Maturitas*. 2012; 71:109–114

Malafarina, V., Uriz-Otano, F., Iniesta, R., Gil-Guerrero, L. (2013). Effectiveness of nutritional supplementation on muscle mass in treatment of sarcopenia in old age: a systematic review. *J Am Med Dir Assoc*. 14:10-7. 13

Mata – Ordóñez, F; Chulvi-Medrano I, Heredia-Elvar JR, Moral-González S, Marcos-Becerras JF, Da Silva – Grigolletto ME. (2013) Sarcopenia and resistance training: actual evidence. *Journal of Sport and Health*

Research.5(1):7-24

Mathias S, Nayak US, Issacs B. (1986) Balance in elderly patients: tje «get-up and go» test. Arch Phys Med Rehabil. 67:387-9

Mayer F, Scharhag-Rosenberg F, Carlsohn A, Cassel M, Müller S, Scharhan J. (2011) The intensity and effects of strength training in the elderly. DtschArztebl Int. 108 (21):359-64.

Marta G. Novelle, Cristina Contreras, Amparo Romero-Picó, Miguel López, Carlos Diéguez.(2013) Irisin, Two Years Later. International Journal of Endocrinology.

McPherron, A.C., Lawler, A.M., Lee, S.J.(1997). Regulation of skeletal muscle mass in mice by a new TGF-beta superfamily member. [Nature](#). 1; 83-90.

Melov S, Tarnopolsky MA, Beckman K, Felkey K, Hubbard A. (2007) Resistance Exercise Reverses Aging in Human Skeletal Muscle. PloSONE. 2(5):465.

Mendieta, L., Mendieta, R., Marcelo, J., García, D. (2015) Improving the speed of up to the implementation of a program of muscle strength in elderly sixties. Ciencia y Desarrollo 18. 2:37-45

Mera P, Laue K., Ferron M., Confavreux C., Wei J., Galán-Díez M. (2016) Osteocalcin signaling in myofibers is necessary and sufficient for optimum adaptation to exercise. Cell Metabolism. 23(6):1078–1092.

Mera P, Laue K, Wei J, Berger JM, Karsenty G. (2016) Osteocalcin is necessary and sufficient to maintain muscle mass in older mice. Mol Metab.16;5 (10):1042-7

Mishara B, Ride R. (2006) El proceso de envejecimiento. Madrid: Ediciones Morata.

Misic MM, Rosengren KS, Woods JA, Evans EM. (2007) Muscle quality, aerobic fitness and fat mass predict lower-extremity physical function in community-dwelling older adults. *Gerontology*. 53:260-266.

Mobley CB, Haun CT, Roberson PA, Mumford PW, Romero MA, Kephart WC, Anderson RG, Vann CG, Osburn SC, Pledge CD, Martin JS, Young KC, Goodlett MD, Pascoe DD, Lockwood CM, Roberts MD. (2017) Effects of Whey, Soy or Leucine Supplementation with 12 Weeks of Resistance Training on Strength, Body Composition, and Skeletal Muscle and Adipose Tissue Histological Attributes in College-Aged Males. [Nutrients](#). 4;9(9).

Montero M, Schapira M, Soriano E, et al. (2005) Gait velocity as a single predictor of adverse events in healthy seniors aged 75 years and older. *Journal of Gerontology*.

Moreno-Navarrete, J. M., Ortega, F., Serrano, M., Guerra, E., Pardo, G., Tinahones, F., et al. (2013). Irisin is expressed and produced by human muscle and adipose tissue in association with obesity and insulin resistance. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 98:E769–E778.

Morgan, K.T. (2012) Nutrition, resistance training, and sarcopenia: their role in successful aging. *Top Clin Nutr.* 27 (2) pp. 114–123.

Morley , J.E, Anker, S.D, Von Haehling,S. (2014) Prevalence, incidence, and clinical impact of sarcopenia: facts, numbers, and epidemiology. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 5:253–259

Morley JE, Vellas B, van Kan GA, Anker SD, Bauer JM, Bernabei R, (2013). Frailty consensus: a call to action. *J Am Med Dir Assoc.* 2013 Jun;14(6):392–7.

Morton R.W., Murphy K.T., McKellar S.R., Schoenfeld B.J., Henselmans M., Helms E., Aragon A.A., Devries M.C., Banfield L., Krieger J.W., et al. (2017) A systematic review, meta-analysis and meta-regression of the effect of protein supplementation on resistance training-induced gains in muscle mass and

strength in healthy adults. Br. J. Sports Med

Murphy C The chemical senses and nutrition in older adults. J Nutr Elder. 2008; 27(3-4):247-65.

Muscaritoli M, Anker SD, Argiles J, Aversa Z, Bauer JM, Biolo G, et al. (2010) Consensus definition of sarcopenia, cachexia and pre-cachexia: joint document elaborated by Special Interest Groups (SIG) "cachexia-anorexia in chronic wasting diseases" and "nutrition in geriatrics". Clin Nutr. 29(2):154-159.

N

Nieuwenhuizen WF, Weenen H, Rigby P, Hetherington MM. (2010) Older adults and patients in need of nutritional support: review of current treatment options and factors influencing nutritional intake. Clin Nutr. 29(2):160-9.

Novelle, M.G., Contreras, C., Romero-Picó, A., López, M., Diéguez, C. (2013). Irisin, two years later. [Int J Endocrinol](#). 2013:746281.

O

Organización Mundial de la Salud. Envejecimiento activo: un marco político Revista Española de Geriatria y Gerontología 2002;37(S2):74-105

Olson, T. P., Dengel, D. R., Leon, A. S., Schmitz, K. H. (2007) Changes in inflammatory biomarkers following one-year of moderate resistance training in overweight women. International journal of obesity. 31(6), 996-1003

P

Paddon-Jones D, Campbell WW, Jacques PF, Kritchevsky SB, Moore LL, Rodríguez NR, (2015). Protein and healthy aging. Am J Clin Nutr. pii: ajcn084061

Paddon-Jones D, Rasmussen BB (2009). Dietary protein recommendations and

the prevention of sarcopenia. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*

Park HS, Kim HC, Zhang D, Yeom H, Lim SK. (2018) The novel myokine irisin: clinical implications and potential role as a biomarker for sarcopenia in postmenopausal women. *Endocrine*.

Park, Y.-M., Myers, M., & Vieira-Potter, V. J. (2014) Adipose tissue inflammation and metabolic dysfunction: role of exercise. *Missouri medicine*. 111(1), 65-72 3

Petersen AM, Pedersen BK. (2006) The role of IL-6 in mediating the anti-inflammatory effects of exercise. *J Physiol Pharmacol*. 57 Suppl 10: 43-51.

Petersen AM, Pedersen BK. (2005) The anti-inflammatory effect of exercise. *J Appl Physiol*. 98: 1154-1162.

Pedersen BK, Febbraio M. (2005) Muscle-derived interleukin-6: A possible link between skeletal muscle, adipose tissue, liver, and brain. *Brain Behav Immun*. 19: 371-376.

Pedersen BK, Steensberg A, Fischer C, Keller C, et al. (2004) The metabolic role of IL-6 produced during exercise: is IL-6 an exercise factor? *Proc Nutr Soc*. 63: 263-267.

Pedersen BK, Steensberg A, Fischer C, et al. (2003) Searching for the exercise factor - is IL-6 a candidate. *J Muscle Res Cell Motil*. 24: 113-119.

Pedersen BK, Febbraio MA. (2012) *Nat Rev Muscles*, exercise and obesity: skeletal muscle as a secretory organ. *Endocrinol*.

Peng, L.N, Lee, W.J., Liu, L.K., Lin, M.H., Chen, L.K. (2018). Healthy community-living older men differ from women in associations between myostatin levels and skeletal muscle mass. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*

Peterson MD, Rhea MR, Sen A, Gordon PM. (2010) Resistance exercise for muscular strength in older adults: a meta-analysis. *Ageing Res Rev.* 9(3):226-37.

R

Ratkevicius, S, Joyson, A, Selmer, I, Dhanani, T, Grierson, C, Tommasi, AM, DeVries, A, Rauchhaus, P, Crowther, D, Alesci, S, Yaworsky, P, Gilbert, F, Redpath, TW, Brady, J, Fearon, KC, Reid, DM, Greig, CA, Wackerhage, H. (2011) Serum concentrations of myostatin and myostatin-interacting proteins do not differ between young and sarcopenic elderly men. *J Gerontol. A. Biol. Sci. MedSci.* 66, 620-626.

Rauscher. C. Malnutrition among the elderly. *Can Fam Physician.* 1993 June; 39: 1395–1403.

Rodes Texidor J. Guardia Massó J. *Biología del envejecimiento.* Editorial Masson. Edición 1997. Barcelona (España). 3472- 3475 *Rev. Fac. Med. UNAM* 1998; Envejecimiento; Volumen 41 (5): 198-20.

Rolland Y, Czerwinski S, van Kan GA, et al. (2008) Sarcopenia: its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. *J Nutr Health Aging.* 12:433–450

Romero –Ortuno R, WALSH cd, Lawlor BA, Kenny RA. (2010) A frailty instrument for primary care: findings from the Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe (SHARE). *BMC Geriatr.*

Romero L, Maicas L, Luengo C. (2005) Envejecimiento: cambios bioquímicos y funcionales del sistema nervioso central. *Rev Chil Neuropsiquiat.* (43):717-827.

Rolland Y, Lauwers – Cances V, Gallagher D, et al. (2003) Sarcopenia, calf circumference, and physical function of elderly women: a cross-sectional study. *J Am Geriatr Soc.* 51:1120-4

Rosenberg I. (1997) Sarcopenia: Origins and Clinical Relevance. *J Nutrition*. 127:990S-991S.

Roubenoff R. (2000) Sarcopenia: a major modifiable cause of frailty in the elderly. *J Nutr Health Aging*. 4(3): 104-2.

Roubenoff R. (2000) Sarcopenia and its implications for the elderly. *Eur J Clin Nutr*. 54suppl 3: S40-7.

Roubenoff R. (2003) Catabolism of aging: is it an inflammatory process? *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 6:295-299.

S

Sakuma K, Yamaguchi A (2012). Novel intriguing strategies attenuating to sarcopenia. *J Aging Res* 2012, 251217.

Sancho M. (2002) Las personas mayores en España. Informe 2002. Madrid: Instituto de Migraciones y Servicios Sociales.

Santilli, V, Bernetti, A, Mangone, M, Paolini, M. (2014). Clinical definition of sarcopenia. *Clin. Cases Miner. Bone Metab*. 11, 177-180.

Satorrens, E. (2013). Bienestar psicológico en la vejez y su relación con la capacidad funcional y la satisfacción vital. Tesis Doctoral, Universitat de València.

Sayer AA, Sydall H, Martin H, Patel H, Baylis D, Cooper C. (2008) The Developmental origins of sarcopenia. *J Nutr Health Aging*. 12(7):427-32.

Schrager MA, Metter EJ, Simonsick E, Ble A, Bandenelli S, Lauretani F, Ferrucci L (2007) Sarcopenia obesity and inflammation in the InCHIANTI study. *J Appl Physiol* 102:919-925.

Schuelke M, Wagner KR, Stolz LE, Hubner C, Riebel T, Komen W, Braun T, Tobin JF, Lee SJ (2004) Myostatin mutation associated with gross muscle hypertrophy in a child. *N Engl J Med* 2004;350:2682-2688

Serra Rexach J.A. (2006) Consecuencias clínicas de la sarcopenia. *Nutr. Hosp.* 21 (supl 3)46-50.

Shaap LA, Pluijijm SMF, Deeg DJH, Visser M.(2006) Inflammatory markers and loss of muscle mass (sarcopenia) and strength. *Am J Med.*119:e9-e17.

Short KR, Vittone J, Bigelow ML, Proctor DN, Nair KS. (2004) Age and aerobic exercise training effects on whole body and muscle protein metabolism. *Am J PhysiolEndocrinolMetab.* 286:E92-E101.

Sipilä S, Poutamo J. (2003) Muscle performance, sex hormones and training in peri-menopausal and post-menopausal women. *Scand J MedSciSports.*13(1):19-25.

Sipilä S. (2003) Body composition and muscle performance during menopause and hormone replacement therapy. *J Endocrinol Invest.* 26(9):893-901.

Skrypnik, D., Bogdański, P., Mądry, E., Karolkiewicz, J., Ratajczak, M., Kryściak, J., (2015) Effects of Endurance and Endurance Strength Training on Body Composition and Physical Capacity in Women with Abdominal Obesity. *Obesity facts.*8(3), 175-87

Sociedad Española de Geriátría y Gerontología (SEGG) y Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral (SENPE). (2007) Valoración nutricional en el anciano. Documento de consenso. Nestlé Health Care Nutrition. Madrid.

Strasser, B., Arvandi, M., Siebert, U. (2012) Resistance training, visceral obesity and inflammatory response: a review of the evidence. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity.* 13(7), 578-91.

Studenski, S., Perera, S., Patel, K., Rosano, C., Faulkner, K., Inzitari, M., et al.

(2011). Gait speed and survival in older adults. *JAMA*. 305:50-8.

Sudarsky L. (2001) Gait disorders: prevalence, morbidity, and etiology. *Adv Neurol*. 87: 111-7.

Symons TB, Sheffield-Moore M, Mamerow M, Wolfe RR, Paddon-Jones D. (2010) The anabolic response to resistance exercise and a protein-rich meal is not diminished by age. *Journal of Nutrition, Health and Aging*. vol. 15, no. 5, pp. 376–381

T

Taaffe DR, Harris TB, Ferrucci L, Rowe J, Seeman TE. (2000) Cross-sectional and prospective relationships of interleukin-6 and C-reactive protein with physical performance in elderly persons: MacArthur studies of successful aging. *J Gerontol A BiolSci Med Sci*. 55(12):M709-15.

Taekema DG, Gussekloo J, Maier AB, Westendorp RG de Craen AJ. (2010) Handgrip strength as a predictor of functional, psychological and social health. A prospective population-based study among the oldest old. *Age Ageing*. 39:331–337

Tanna MS, Schwartzbard A, Berger JS, Underberg J, Gianos E, Weintraub HS. (2016) Management of hypogonadism in cardiovascular patients. What are the implications of testosterone therapy on cardiovascular morbidity? *Urol Clin N Am* 43 247-260

Timiras PS. (1997) *Bases fisiológicas del envejecimiento y geriatría*. 1.a ed. Barcelona: Masson.

Timmons JA, Baar K, Davidsen PK, Atherton PJ. (2012) Is irisin a human exercise gene? *Nature*. 30;488(7413)

Thompson IM, Goodman PJ, Tangen CM, (2003) The influence of finasteride on

the development of prostate cancer. *N Engl J Med.* 349(3):215-24.

Thomas A. White a Nathan K. LeBrasseur. (2014) Myostatin and Sarcopenia: Opportunities and Challenges – A Mini-Review. *Gerontology.* 60:289–293

Topinková E. (2008) Aging, disability and frailty. *Ann NutrMetab.* 52Suppl 1:6-11.

Traylor, D.A., Gorissen, S.H.M., Phillips, S.M. (2018). Perspective: Protein Requirements and Optimal Intakes in Aging: Are We Ready to Recommend More Than the Recommended Daily Allowance? *Adv Nutr.* 1:171

V

Valenzuela Arteaga T. (2011) Efficacy of progressive resistance training interventions in older adults in nursing homes: a systematic review. *J Am Med Dir Assoc.*12.

Vera Luna, P (1999) *Biomecánica de la marcha humana normal y patológica*, Valencia, editorial IBV,.

Verghese J, Levalley A, Hall CB, Katz MJ, Ambrose AF, Lipton RB. (2006) Epidemiology of gait disorders in community-residing older adults. *J Am Geriatr Soc.* 54: 255-61.

Viel E. (2002) *La marcha humana, la carrera y el salto*. Barcelona: Masson editores.

Vieillevoye, S., Poortmans, J.R., Duchateau, J., Carpentier, A. (2010). Effects of a combined essential amino acids/carbohydrate supplementation on muscle mass, architecture and maximal strength following heavy-load training. *Eur. J. Appl. Physiol.*110:479–488

Vioque J, Gonzalez L, Vicente M C. (1991)Validación de un cuestionario de frecuencia alimentaria (CFA). Resultadospreliminares. Comunicación al 4º congreso de las SESPAS (Sociedad Española de Salud Pública y

Administración Sanitaria). Valencia.

Visser M, Kritchevsky SB, Goodpaster BH, Newman AB, Nevitt M, Stamm E, Harris TB.(2002) Leg muscle mass and composition in relation to lower extremity performance in men and women aged 70 to 79: the health, aging and body composition study. *J Am Geriatr Soc.* 50(5):897-904.

Vissier M ,Pahor M , Taaffe DR , (2002). Relationship of interleukin-6 and tumor necrosis factor-alpha with muscle mass and muscle strength in elderly men and women: the Health ABC Study . *J Gerontol A BiolSci Med Sci.* 57 (5): M326 – M332 .

Visvanathan, R., Chapman, I. (2010). Preventing sarcopaenia in older people. *Maturitas.* 66:383-8

Volpi E, Nazemi R, Fujita S. (2004) Muscle tissue changes with aging. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 7 (4): 405-410.

Volpi E, Kobayashi H, Sheffield-Moore M. (2003) Essential aminoacids are primarily responsible for the amoni acid stimulation of muscle protein anabolism in healthy elderly adults. *Am J Clin Nutr.* 78:250-8.

Volek J.S., Volk B.M., Gomez A.L., Kunces L.J., Kupchak B.R., Freidenreich D.J., Aristizabal J.C., Saenz C., Dunn-Lewis C., Ballard K.D. (2013) Whey protein supplementation during resistance training augments lean body mass. *J. Am. Coll. Nutr.* 32:122–135.

Von Haehling S, Morley JE, Anker SD. (2010)An overview of sarcopenia: facts and numbers on prevalence and clinical impact. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.*1(2):129133.

Vukovich MD, Stubbs NB, Bohlken RM.(2001) Body composition in 70-years old adults responds to dietary b-hydroxy-b- methylbuta rate similarly tothat of young adults. *J Nutr.* 131:2049-52.

W

Walston J, Espinoza S. (2005) Fraidly in older adults: insight and interventions. *Cleveland clinijournal of medicine*.vol 72 (12) 1105:12.

Waters DL, Baumgartner RN, Garry PJ, Vellas B. (2010)Advantages of dietary, exercise-related and therapeutic interventions to prevent and treat sarcopènia in adult patients: an uptode. *Clinical Interventions in Aging*. 5; 259-270.

Wanden-Berghe C. (2007) Valoración antropométrica. En: valoración nutricional en el anciano. Recomendaciones prácticas de los expertos en geriatría y nutrición. (SENPE y SEGG). Madrid: Galénitas-NigraTrea. 77-96.

Wei J, Xu H, Davies JL, Hemmings GP. (1992)Increase of plasma IL-6 concentration with age in healthy subjects. *Life Sci*. 51:1953-1956.

Welle, S, Bhatt, K, Shah, B, Thorton, C. (2002) Insuline-likegrowth factor-1 and myostatin mRNA expresion in muscle: comparison betwwen 62-77 and 21-31 year old men. *Exp. Gerontol*. 37, 833-839.

West DWD,Abou Sawan S,Mazzulla M,Williamson E,Moore DR. (2017) Whey Protein Supplementation Enhances Whole Body Protein Metabolism and Performance Recovery after Resistance Exercise: A Double-Blind Crossover Study. *Nutrients*.11;9(7).

Wielopolski L, Ramirez LM, Gallagher D. (2006). Measuring Partial body potassium in the arm versus total body potassium. *J Appl Physiol*.101:945-9.

White, T.A.,LeBrasseur, N.K. (2014) Myostatin and sarcopenia: opportunities and challenges - a mini-review. *Gerontology*.60:289-93.

Wolfaman NM, McPherron AC, Pappano WN, Davies MV, Song K, Tomkinson KN, Wright JF, Zhao L, Sebald SM, Greenspan DS, Lee SJ. (2003) Activation

of latent myostatin by the BMP-1/tolloid family of metalloproteinases. *Proc Natl Acad Sci USA*. 23;100(26):15842-6.

Wolfe RR, Miller SL, Miller KB (2008). Optimal protein intake in the elderly. *Clin Nutr* 27, 675-684.

Working Group on Functional Outcome Measures for Clinical Trials /Functional outcomes for clinical trials in frail older persons: time to be moving. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*.2008;63:160-4

World Health Organization, Ageing and life course. 2009 (cited 2012 gener 15); from: [http:// www.who.int/ageing/en/](http://www.who.int/ageing/en/).

Wu H, Esteve E, Tremaroli V, Khan MT, Caesar R, Manneras-Holm L, Stahlman M, Olsson LM, Serino M, Planas-Fèlix M, Xifra G, Mercader JM, Torrents D, Burcelin R, Ricart W, Perkins R, Fernández-Real JM, Bäckhed F. (2017) Metformin alters the gut microbiome of individuals with treatment-naive type 2 diabetes, contributing to the therapeutic effects of the drug. *Nat Med*. 23(7):850-858.

Y

Yarasheski KE, Zachwieja JJ, Campbell JA, Bier DM. (1995) Effect of growth hormone and resistance exercise on muscle growth and strength in older men. *Am J Physiol*. 268(2 Pt 1):E268-76.

Yarasheski, KE, Bhasin, S, Sinha-Hikim, I, Pak-Loduca, J, Gonzalez-Cadavid, NF. (2002) Serum myostatin-immunoreactive protein is increased in 60-92 year old women and men with muscle wasting. *J. Nutr. Health. Aging* 6, 343-348.

You, T., Arsenis, N. C., Disanzo, B. L., & Lamonte, M. J. (2013) Effects of exercise training on chronic inflammation in obesity : current evidence and potential mechanisms. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)* 43(4), 243-56.

Yu J. (2015) The etiology and exercise implicatins of sarcopenia in the elderly. International Journal of Nurcing Sciences.

Yue H, he JW, Zhang H, Wang C, Hu WW, Gu JM (2012) Contribution of myostatin gene polymorphisms to normal variation in lean mass, fat mass and peak BMD in Chinese male offspring. Acta Pharmacol sin. 33 (5): 660-7

Z

Zimmers TA, Davies MV, Koniaris LG, Haynes P, Esquela AF, Tomkinson KN, McPherron AC, Wolfman Nm, Lee SJ. (2002) Induction of cachexia in mice by systemically administered myostatin. Science. 24;296(5572):1486-8

ANNEXOS

Annex I. Test de Fragilitat

TEST DE FRAGILITAT

CODI _____ Sexe: _____

Pes: _____ Talla: _____ IMC: _____

Fràgil ≥ 3 / prefràgil ≤ 3

	SI	NO	OBSERVACIONS
Debilitat muscular (força de premsió) * Es troba més cansat/da del habitual en la última setmana? Li costa fer les coses? Pèrdua involuntària de pes en l'últim anys ? (superior al 5%)			
Inactivitat física Velocitat disminuïda de la marxa			
TOTAL			

*força premsió

SEXE	IMC	FORÇA PRENSIÓ
DONES	$\leq 23 \text{ kg/m}^2$	$\leq 17 \text{ kg}$
	$\leq 17.3 \text{ kg}$	
	$26.1 - 29 \text{ kg/m}^2$	$\leq 18 \text{ kg}$
	$\geq 29 \text{ kg/m}^2$	$\leq 21 \text{ kg}$
HOMES	$\leq 24 \text{ kg/m}^2$	$\leq 29 \text{ kg}$
	$24.1 - 26 \text{ kg/m}^2$	$\leq 30 \text{ kg}$
	$26.1 - 28 \text{ kg/m}^2$	$\leq 30 \text{ kg}$
	$\geq 28 \text{ kg/m}^2$	$\leq 32 \text{ kg}$

Annex II. Història clínica

CODI: Sexe: Edat: Estat civil:

Antecedents Patològics personals:

- | |
|--|
| 1.- malalties cardiovasculars
2.- malalties respiratòries
3.- malalties digestives
4.- malalties endocrines
5.- malalties oncològiques
6.- altres |
|--|

Medicació habitual:

--

Mesures antropomètriques:

Pes:	Talla:	IMC:
% múscul tanita:	% greix tanita :	Metabolisme basal:
Plec bíceps :	Perímetre abdominal:	Perímetre cintura
Circum. braç:	Plec tricipital:	Circum. muscular braç:

HISTÒRIA DIETÈTICA

Hàbits

Número d'ingestes: Lloc: Companyia:

Distribució horària: Durada dels menjars:

Aigua al dia: Begudes ensucrades:

Begudes alcohòliques: no si grams diaris

Tabac: no si número cigarrets/dia

Hores de son: Activitat física: test Ritme deposicional

Observacions:

--

ENQUESTA DIETÈTICA

Àpat/ hora	
Esmorzar Lloc / hora	
Mig mati Lloc/hora	
Dinar Lloc hora	
Berenar Lloc / hora	
Sopar Lloc hora	
Ressopo	

Annex III. Mini Nutritional Assessment (MNA)

Valoració Nutricional: Mini Nutritional Assessment (MNA)		
I. ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS		
1. Índice de masa corporal (IMC=Pes/talla² en Kg/m²) 0= IMC < 19 1= 19 = IMC < 21 2= 21 = IMC < 23 3= IMC = 23	<input type="checkbox"/>	
2. Circunferencia braquial (CB en cm) 0,0 = CB < 21 0,5 = 21 = CB = 22 1,0 = CB > 22	<input type="checkbox"/> , <input type="checkbox"/>	
3. Circunferencia de la pierna (CP en cm) 0= CP < 31 1= CP = 31	<input type="checkbox"/>	
4. Pérdida reciente de peso (< 3 meses) 0 = Pérdida de peso > a 3 Kg. 1 = No lo sabe 2 = Pérdida de peso entre 1 y 3 Kg. 3 = No ha habido pérdida de peso	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
II. EVALUACIÓN GLOBAL		
5. ¿El paciente vive en su domicilio? 0= No 1= Sí	<input type="checkbox"/>	
6. ¿Toma más de tres medicamentos por día? 0= No 1= Sí	<input type="checkbox"/>	
7. ¿Ha habido una enfermedad o situación de estrés psicológico en los últimos 3 meses? 0= No 1= Sí	<input type="checkbox"/>	
8. Movilidad 0= De la cama al sillón 1= Autonomía en el interior 2= Sale del domicilio	<input type="checkbox"/>	
9. Problemas neuropsicológicos 0= Demencia o depresión severa 1= Demencia o depresión moderada 2= Sin problemas psicológicos	<input type="checkbox"/>	
10. ¿Úlceras o lesiones cutáneas? 0= No 1= Sí	<input type="checkbox"/>	
III. PARÁMETROS DIETÉTICOS		
11. ¿Cuántas comidas completas realiza al día? (equivalente a dos platos y postre) 0= 1 comida 1= 2 comidas 2= 3 comidas	<input type="checkbox"/>	
12. ¿El paciente consume?		
¿Productos lácteos al menos una vez al día?	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
¿Huevos o legumbre 1 o 2 veces por semana?	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
¿Carne, pescado o aves, diariamente?	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
0,0 = sí 0 ó 1 sí 0,5 = sí 2 sí 1,0 = sí 3 sí	<input type="checkbox"/> , <input type="checkbox"/>	
13. ¿Consume frutas o verduras al menos 2 veces por día? 0 = No 1 = Sí		<input type="checkbox"/>
14. ¿Ha perdido el apetito? ¿Ha comido menos por falta de apetito, problemas digestivos, dificultades de masticación o alimentación en los últimos tres meses? 0 = Anorexia severa 1 = Anorexia moderada 2 = Sin anorexia		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
15. ¿Cuántos vasos de agua u otros líquidos toma al día? (agua, zumos, café, té, leche, vino, cerveza...) 0,0 = Menos de 3 vasos 0,5 = De 3 a 5 vasos 1,0 = Más de 5 vasos		<input type="checkbox"/>
16. Forma de alimentarse 0 = Necesita ayuda 1 = Se alimenta solo con dificultad 2 = Se alimenta solo sin dificultad		<input type="checkbox"/> , <input type="checkbox"/>
IV. VALORACIÓN SUBJETIVA		
17. ¿El paciente se considera, a sí mismo, bien nutrido? (Problemas nutricionales) 0 = Malnutrición 1 = No lo sabe o malnutrición moderada 2 = Sin problemas de nutrición		<input type="checkbox"/>
18. En comparación con las personas de su edad ¿cómo encuentra su estado de salud? 0,0 = Peor 1,0 = Igual 0,5 = No lo sabe 2,0 = Mejor		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
TOTAL (máximo 30 puntos)		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> , <input type="checkbox"/>
Puntuació: = 24 punts: estat nutricional satisfactori De 17 a 23,5 punts: risc de malnutrició < 17 punts: mal estat nutricional		

**Annex IV. Test de rendiment físic: Short Physical Performance
Battery(SPPB)**

PROVA	RESULTATS	PUNTUCACIÓ	TOTAL
Equilibri peus junts de costat			
Equilibri peus semitàndem			
Equilibri peus tàndem			
Total equilibri		0 = si incapaç o peus junts de costat 0-9sec 1 = peus junts de costa 10, <10 sec semitàndem 2 = semitàndem 10 sec, tàndem 0-2 sec 3 = semitàndem 10 sec, tàndem 3-9 sec 4 = tàndem 10 sec	
Velocitat marxa 2.44m		0 = no pot 1= >5.7 sec (<0.43 m/sec) 2= 4.1-6.5 sec (0.44-0.60 m/sec) 3= 3.2-4.0 (0.61-0.77 m/sec) 4 = <3.1 sec (>0.78 m/sec)	
Temps que triga en aixecar-se de la cadira 5 cops		0 = incapaç 1 = > 16.7 sec 2 = 16.6-13.7 sec 3 = 13.6-11.2 sec 4 = < 11.1 sec	
Total			

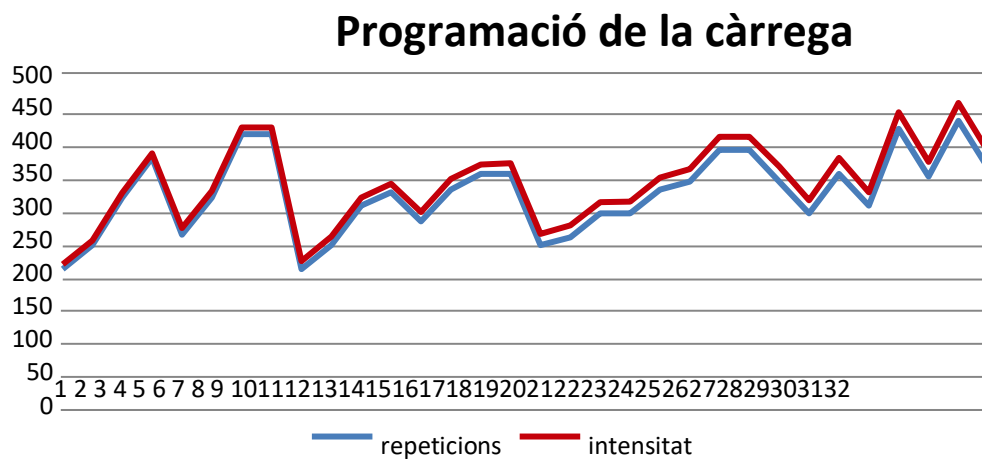
Annex V. Planificació del programa d'exercici i Evolució de la càrrega

SETMANA		SET 1		SET 2		SET 3		SET 4		SET 5		SET 6		SET 7		SET 8		
SESSIÓ		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
BRAÇOS	crul de bíceps simètric																	
	crul bíceps alternat		12x 3		12x4		15x4		20x4		12x 3		12x4		15x4		15x4	
	crul bíceps 1 braç	12x 3		12x4		15x4		20x4		12x 3		12x4		15x4		15x4		
	isomètric bíceps amb goma														20"x3			
	extensió colze (tríceps)	12x 3	12x4	15x4	20x4	12x 3	12x4	15x4	15x4									
	extensió colze sobre cap (tríceps)										12x 3	12x4	15x4	15x4	12x4		15x4	
	extensió colze sobre cap 2 mans																	
	elevacions laterals (espatlla)	12x 3	12x4	15x4	20x4	12x 3	12x4	15x4	15x4									
	rem alternat										12x 3	12x4	15x4	20x4	12x 3	12x4	15x4	15x4
	rem recte																	
	apretar pilota medicinal (pit)																	
	obertures frontals (pit)	12x 3	12x4	15x4	20x4	12x 3	12x4	15x4	15x4									
	pres militar manuelles (pit)										12x 3		12x4		15x4		15x4	
SETMANA		1		2		3		4		5		6		7		8		
SESSIÓ		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
CAMES	extensió quadríceps s/pes	12x 3		12x4		15x4		20x4				12x 3		12x4		15x4		
	extensió quadríceps a/pes										12x 3		12x4		15x4		15x4	
	squad isomètric	15 "x3		15 "x3		15 "x3		20"x3		20"x3		20"x3		25" x 3		25"x3		
	elevació cama s/pes		12x 3		12x4		15x4		20x4									
	elevació cama a/pes											12x 3		12x4		15x4		
	isomètric quadríceps s/pes		15 "x3		15 "x3		15 "x3		20"x3		20"x3		20"x3		25" x 3		25"x 3	
	isomètric quadríceps a/pes																	
	elevació de talons s/pes	12x 3		12x4		15x4		20x4										
	elevació de talons a/pes										12x 3		12x4		15x4		15x4	
	obertures laterals cames s/pes		12x 3		12x4		15x4		20x4									
obertures laterals cames a/pes											12x 3		12x4		15x4		15x4	

Planilla de planificació de l'exercici de resistència. Programació de les 16 setmanes de la intervenció amb els exercici, series i repeticions a treballar cada sessió.

SETMANA		SET 9		SET 10		SET 11		SET 12		SET 13		SET 14		SET 15		SET 16	
SESSIÓ		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
BRAÇOS	crul de bíceps simètric									12x4		12x4		15x4		15x4	
	crul bíceps alternat																
	crul bíceps 1 braç	12x4		12x4		15x4		20x4									
	isomètric bíceps amb goma		25"x3		25"x4		25"x4		30"x3		30"x3		30"x3		30"x4		30"x4
	extensió colze (tríceps)	12x3	12x3	12x4	12x4	12x4	15x4	15x4	15x4	15x4			12x4		12x4		12x4
	extensió colze sobre cap 2 mans												12x4		15x4		15x4
	elevacions laterals (espatlla)												12x4		15x4		15x4
	rem alternat										12x4		12x4		15x4		15x4
	rem recte	12x 3	12x4	15x4	15x4	12x4		15x4		12x4		12x4		15x4		15x4	
	apretar pilota medicinal (pit)								12x 3	12x3	12x4	12x4	15x4	15x4	20x4	20x4	20x4
obertures frontals (pit)										12x4		12x4		15x4		15x4	
pres militar manuelles (pit)	12x3		12x4		15x4		15x4		12x4		12x4		15x4		15x4		
SETMANA		9		10		11		12		13		14		15		16	
SESSIÓ		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
CAMES	extensió quadríceps s/pes																
	extensió quadríceps a/pes	12x 4		12x4		15x4		15x4		12x4		12x4		15x4		15x4	
	squad isomètric	25"x3		25"x3		25"x4		30"x3		30"x3		30"x3		30"x4		30"x4	
	elevació cama s/pes																
	elevació cama a/pes		12x 4		12x4		15x4		15x4		12x4		12x4		15x4		15x4
	isomètric quadríceps s/pes		25"x3		25"x3		25"x4		30"x3		30"x3		30"x3		30"x4		30"x4
	isomètric quadríceps a/pes																
	elevació de talons s/pes																
	elevació de talons a/pes	12x 4		12x4		15x4		15x4		12x4		12x4		15x4		15x4	
	obertures laterals cames s/pes																
obertures laterals cames a/pes		12x 4		12x4		15x4		15x4		12x4		12x4		15x4		15x4	

Annex V. Evolució de la càrrega



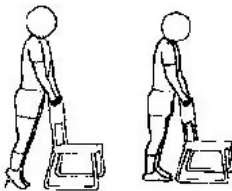


Evolució de la càrrega; s'observa com les repeticions i la intensitat augmenten progressivament i de manera paral·lela seguint els principis d'entrenament de la força.

Sessions d' Exercici

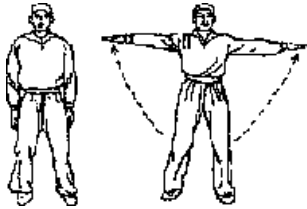


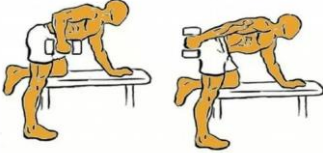



SESSIÓ 1

PART PRINCIPAL

EXERCICI	DIBUIX
Elevació lateral de braços 12repeticions x 3 vegades Descans entre series 1-2 minuts	
Obertures frontals de pit 12repeticions x 3 vegades Descans entre series 1-2 minuts	
Extensió de quàdriceps 12repeticions x 3 vegades Descans entre series 1-2 minuts	
Extensió del colze (tríceps) 12repeticions x 3 vegades Descans entre series 1-2 minuts	
Squad isomètric de quàdriceps 15 segons x 3 vegades	
Crul de bíceps 1 braç 12repeticions x 3vegades Descans entre series 1-2 minuts	
Elevació de talons amb el propi pes 12repeticions x 3vegades Descans entre series 1-2 minuts	

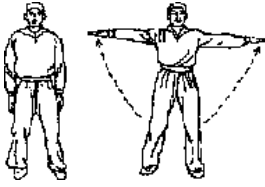


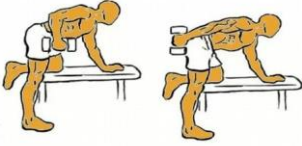


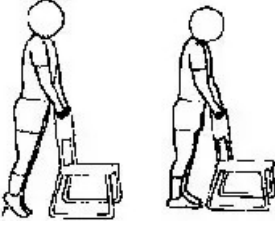
SESSIÓ 2

PART PRINCIPAL

EXERCICI	DIBUIX
<p>Elevació lateral de braços 12 repeticions x 4 vegades Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Obertures frontals de pit 12 repeticions x 4 vegades Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Flexió de genoll (elevació de la cama) 12 repeticions x 3 vegades Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Extensió del colze (tríceps) 12 repeticions x 4 vegades Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>isomètric de quàdriceps assegut 15 segons x 3 vegades</p>	
<p>Crul de bíceps alternat 12 repeticions x 3 vegades Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Obertura lateral de cames (abductors i adductors) 12 repeticions x 3 vegades Descans 1 -2 minuts</p>	

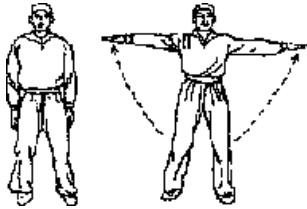


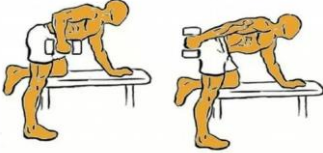



SESSIÓ 3

PART PRINCIPAL

EXERCICI	DIBUIX
<p>Elevació lateral de braços 15 repeticions x 4 vegades Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Obertures frontals de pit 15 repeticions x 4 vegades Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Extensió de quàdriceps 12 repeticions x 4 vegades Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Extensió del colze (tríceps) 15 repeticions x 4 vegades Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Squad isomètric de quàdriceps 15 segons x 3 vegades</p>	
<p>Crul de bíceps 1 braç 12 repeticions x 4 vegades Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Elevació de talons amb el propi pes 12 repeticions x 4 vegades Descans entre series 1-2 minuts</p>	

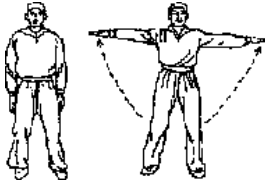





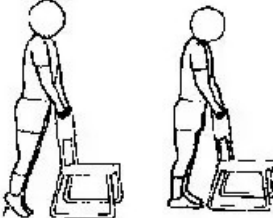
SESSIÓ 4

PART PRINCIPAL

EXERCICI	DIBUIX
<p>Elevació lateral de braços 20 repeticions x 4 vegades Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Obertures frontals de pit 20 repeticions x 4 vegades Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Flexió de genoll (elevació de la cama) 12 repeticions x 4 vegades Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Extensió del colze (tríceps) 20 repeticions x 4 vegades Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>isomètric de quàdriceps assegut 15 segons x 3 vegades</p>	
<p>Crul de bíceps alternat 12 repeticions x 4 vegades Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Obertura lateral de cames (abductors i adductors) 12 repeticions x 4 vegades Descans 1 -2 minuts</p>	

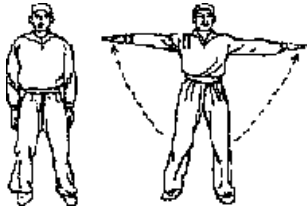


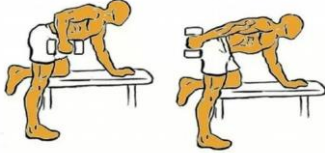
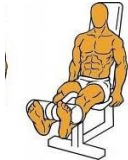


SESSIÓ 5

PART PRINCIPAL

EXERCICI	DIBUIX
<p>Elevació lateral de braços 12 repeticions x 3 vegades amb 500g Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Obertures frontals de pit 12 repeticions x 3 vegades amb 500g Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Extensió de quàdriceps 15 repeticions x 4 vegades Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Extensió del colze (tríceps) 12 repeticions x 3 vegades amb 500g Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Squad isomètric de quàdriceps 15 segons x 3 vegades</p>	
<p>Crul de bíceps 1 braç 15 repeticions x 4 vegades Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Elevació de talons amb el propi pes 15 repeticions x 4 vegades Descans entre series 1-2 minuts</p>	

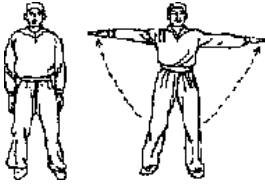





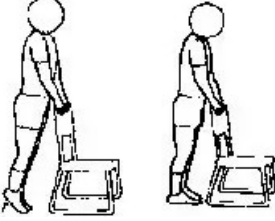
SESSIÓ 6

PART PRINCIPAL

EXERCICI	DIBUIX
Elevació lateral de braços 12 repeticions x 4 vegades amb 500g Descans 1 -2 minuts	
Obertures frontals de pit 20 repeticions x 4 vegades amb 500g Descans 1 -2 minuts	
Flexió de genoll (elevació de la cama) 15 repeticions x 4 vegades Descans 1 -2 minuts	
Extensió del colze (tríceps) 12 repeticions x 4 vegades amb 500g Descans 1 -2 minuts	
isomètric de quàdriceps assegut 15 segons x 3 vegades	
Crul de bíceps alternat 15 repeticions x 4 vegades Descans 1 -2 minuts	
Obertura lateral de cames (abductors i adductors) 15 repeticions x 4 vegades Descans 1 -2 minuts	

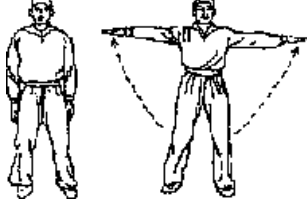


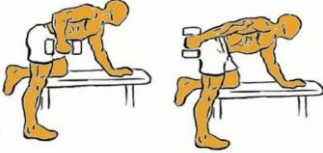



SESSIÓ 7

PART PRINCIPAL

EXERCICI	DIBUIX
<p>Elevació lateral de braços 15 repeticions x 4 vegades amb 500g Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Obertures frontals de pit 15 repeticions x 4 vegades amb 500g Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Extensió de quàdriceps 20 repeticions x 4 vegades Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Extensió del colze (tríceps) 15 repeticions x 4 vegades amb 500g Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Squad isomètric de quàdriceps 20 segons x 3 vegades</p>	
<p>Crul de bíceps 1 braç 20 repeticions x 4 vegades Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Elevació de talons amb el propi pes 20 repeticions x 4 vegades Descans entre series 1-2 minuts</p>	


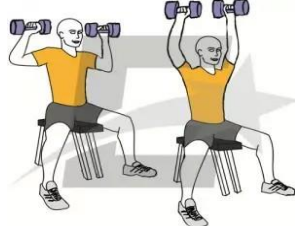




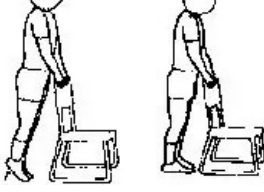
SESSIÓ 8

PART PRINCIPAL

EXERCICI	DIBUIX
<p>Elevació lateral de braços 15 repeticions x 4 vegades amb 500g Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Obertures frontals de pit 15 repeticions x 4 vegades amb 500g Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Flexió de genoll (elevació de la cama) 20 repeticions x 4 vegades Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Extensió del colze (tríceps) 15 repeticions x 4 vegades amb 500g Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>isomètric de quàdriceps assegut 20 segons x 3 vegades</p>	
<p>Crul de bíceps alternat 20 repeticions x 4 vegades Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Obertura lateral de cames (abductors i adductors) 20 repeticions x 4 vegades Descans 1 -2 minuts</p>	



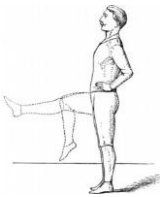
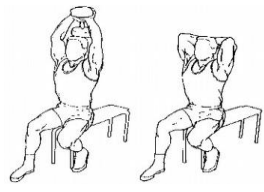
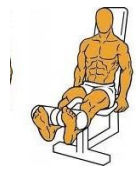
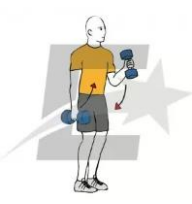

SESSIÓ 9

PART PRINCIPAL

EXERCICI	DIBUIX
<p>Rem alternat 12 repeticions x 3 vegades Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Press militar 12 repeticions x 3 vegades amb 500g Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Extensió de quàdriceps 12 repeticions x 3 vegades amb 500g Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Extensió del colze per sobre del cap amb 2 mans (tríceps) 12 repeticions x 3 vegades amb 500g Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Squad isomètric de quàdriceps 20 segons x 3 vegades</p>	
<p>Crul de bíceps 1 braç 12 repeticions x 3 vegades amb 500Kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Elevació de talons amb 500g 12 repeticions x 3 vegades Descans entre series 1-2 minuts</p>	


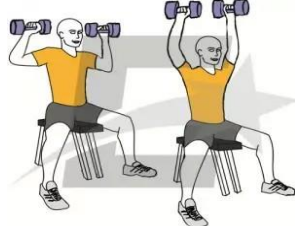

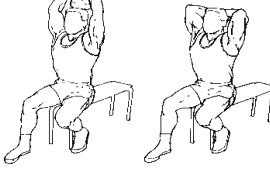


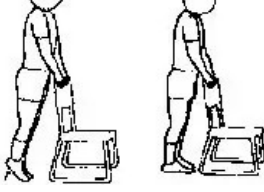
SESSIÓ 10

PART PRINCIPAL

EXERCICI	DIBUIX
<p>Rem alternat 12 repeticions x 4 vegades Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Obertures frontals de pit 12 repeticions x 4 vegades amb 1kg Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Flexió de genoll (elevació de la cama) 12 repeticions x 3 vegades amb 500g Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Extensió del colze (tríceps) 12 repeticions x 4 vegades amb 500g Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>isomètric de quàdriceps assegut 20 segons x 3 vegades</p>	
<p>Crul de bíceps alternat 12 repeticions x 3 vegades amb 500g Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Obertura lateral de cames (abductors i adductors) 12 repeticions x 3 vegades amb 500g Descans 1 -2 minuts</p>	




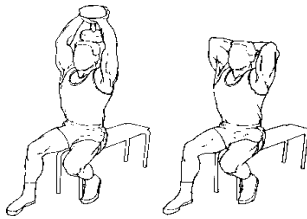
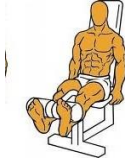
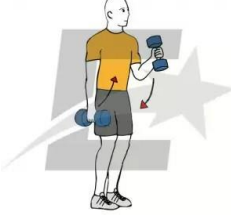

SESSIÓ 11

PART PRINCIPAL

EXERCICI	DIBUIX
<p>Rem alternat 15 repeticions x 4 vegades Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Press militar 12 repeticions x 4 vegades amb 500g Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Extensió de quàdriceps 12 repeticions x 4 vegades amb 500g Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Extensió del colze per sobre del cap amb 2 mans (tríceps) 15 repeticions x 4 vegades amb 500g Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Squad isomètric de quàdriceps 20 segons x 3 vegades</p>	
<p>Crul de bíceps 1 braç 12 repeticions x 4 vegades amb 500g Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Elevació de talons amb 500g 12 repeticions x 4 vegades Descans entre series 1-2 minuts</p>	




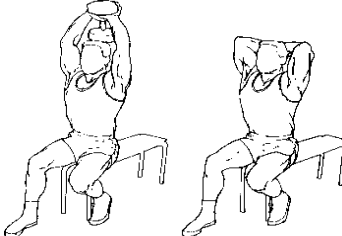


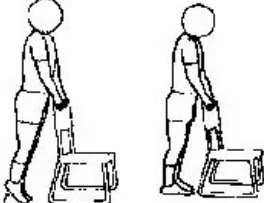
SESSIÓ 12

PART PRINCIPAL

EXERCICI	DIBUIX
<p>Rem alternat 20 repeticions x 4 vegades Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Obertures frontals de pit 12 repeticions x 4 vegades amb 1kg Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Flexió de genoll (elevació de la cama) 12 repeticions x 4 vegades amb 500g Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Extensió del colze (tríceps) 15 repeticions x 4 vegades amb 500g Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>isomètric de quàdriceps assegut 20 segons x 3 vegades</p>	
<p>Crul de bíceps alternat 12 repeticions x 4 vegades amb 500g Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Obertura lateral de cames (abductors i adductors) 12 repeticions x 4 vegades amb 500g Descans 1 -2 minuts</p>	




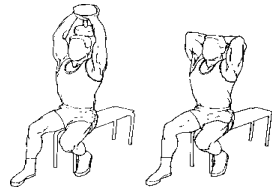




SESSIÓ 13

PART PRINCIPAL

EXERCICI	DIBUIX
<p>Rem alternat 12 repeticions x 3 vegades amb 500g Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Press militar 15 repeticions x 4 vegades amb 500g Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Extensió de quàdriceps 15 repeticions x 4 vegades amb 500g Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Extensió del colze per sobre del cap amb 2 mans (tríceps) 12 repeticions x 4 vegades amb 1kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Squad isomètric de quàdriceps 25 segons x 3 vegades</p>	
<p>Crul de bíceps 1 braç 15 repeticions x 4 vegades amb 500g Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Elevació de talons amb 500g 15 repeticions x 4 vegades Descans entre series 1-2 minuts</p>	




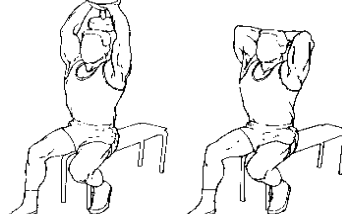


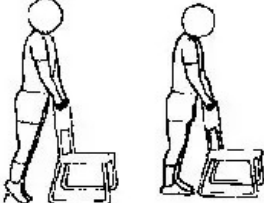
SESSIÓ 14

PART PRINCIPAL

EXERCICI	DIBUIX
<p>Rem alternat 12 repeticions x 4 vegades amb 500g Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Obertures frontals de pit 15 repeticions x 4 vegades amb 1kg Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Flexió de genoll (elevació de la cama) 15 repeticions x 4 vegades amb 500g Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Extensió del colze (tríceps) 12 repeticions x 4 vegades amb 1kg Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>isomètric de quàdriceps assegut 25 segons x 3 vegades</p>	
<p>Crul de bíceps alternat 15 repeticions x 4 vegades amb 500g Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Obertura lateral de cames (abductors i adductors) 15 repeticions x 4 vegades amb 500g Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Bíceps isomètric amb gomes. Mantenir durant 20 segons el braç a 90 graus. Fer-ho 3 vegades i descansar 1-2 minuts.</p>	




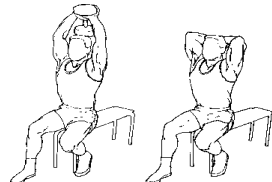




SESSIÓ 15

PART PRINCIPAL

EXERCICI	DIBUIX
<p>Rem alternat 15 repeticions x 4 vegades amb 500g Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Press militar 15 repeticions x 4 vegades amb 500g Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Extensió de quàdriceps 15 repeticions x 4 vegades amb 500g Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Extensió del colze per sobre del cap amb 2 mans (tríceps) 15 repeticions x 4 vegades amb 1kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Squad isomètric de quàdriceps 25 segons x 3 vegades</p>	
<p>Crul de bíceps 1 braç 15 repeticions x 4 vegades amb 500g Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Elevació de talons amb 500g 15 repeticions x 4 vegades Descans entre series 1-2 minuts</p>	


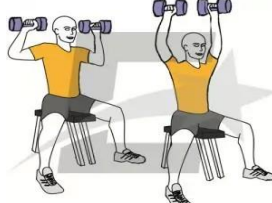
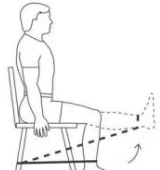
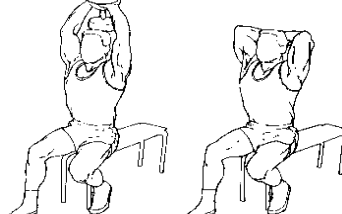


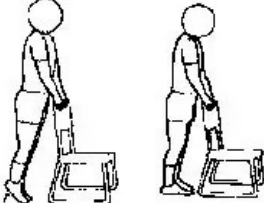
SESSIÓ 16

PART PRINCIPAL

EXERCICI	DIBUIX
<p>Rem alternat 15 repeticions x 4 vegades amb 500g Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Obertures frontals de pit 15 repeticions x 4 vegades amb 1kg Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Flexió de genoll (elevació de la cama) 15 repeticions x 4 vegades amb 500g Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Extensió del colze (tríceps) 15 repeticions x 4 vegades amb 1kg Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>isomètric de quàdriceps assegut 25 segons x 3 vegades</p>	
<p>Crul de bíceps alternat 15 repeticions x 4 vegades amb 500g Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Obertura lateral de cames (abductors i adductors) 15 repeticions x 4 vegades amb 500g Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Bíceps isomètric amb gomes. Mantenir durant 25 segons el braç a 90 graus. Fer-ho 3 vegades i descansar 1-2 minuts.</p>	




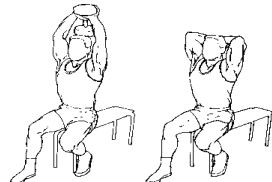




SESSIÓ 17

PART PRINCIPAL

EXERCICI	DIBUIX
<p>Rem recte 12 repeticions x 3 vegades amb 500g Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Press militar 12 repeticions x 3 vegades amb 1kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Extensió de quàdriceps 12 repeticions x 4 vegades amb 1Kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Extensió del colze per sobre del cap amb 1 mà (tríceps) 12 repeticions x 3 vegades amb 500g Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Squad isomètric de quàdriceps 25 segons x 3 vegades</p>	
<p>Crul de bíceps 1 braç 12 repeticions x 4 vegades amb 1Kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Elevació de talons amb 1Kg 12 repeticions x 4 vegades Descans entre series 1-2 minuts</p>	




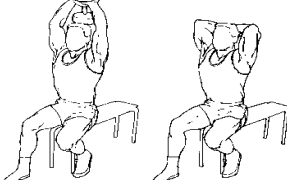


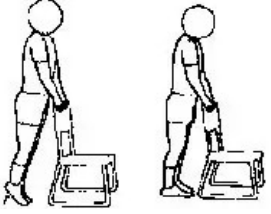
SESSIÓ 18

PART PRINCIPAL

EXERCICI	DIBUIX
<p>Rem recte 12 repeticions x 4 vegades amb 500g Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Press militar 12 repeticions x 3 vegades amb 1kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Flexió de genoll (elevació de la cama) 12 repeticions x 4 vegades amb 1Kg Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Extensió del colze per sobre del cap amb 1 mà (tríceps) 12 repeticions x 3 vegades amb 500g Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>isomètric de quàdriceps assegut 25 segons x 3 vegades</p>	
<p>Crul de bíceps alternat 12 repeticions x 4 vegades amb 1Kg Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Obertura lateral de cames (abductors i adductors) 12 repeticions x 4 vegades amb 1Kg Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Bíceps isomètric amb gomes. Mantenir durant 25 segons el braç a 90 graus. Fer-ho 3 vegades i descansar 1-2 minuts.</p>	




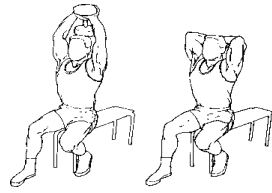




SESSIÓ 19

PART PRINCIPAL

EXERCICI	DIBUIX
<p>Rem recte 15 repeticions x 4 vegades amb 500g Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Press militar 12 repeticions x 4 vegades amb 1kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Extensió de quàdriceps 12 repeticions x 4 vegades amb 1Kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Extensió del colze per sobre del cap amb 1 mà (tríceps) 12 repeticions x 4 vegades amb 500g Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Squad isomètric de quàdriceps 25 segons x 3 vegades</p>	
<p>Crul de bíceps 1 braç 12 repeticions x 4 vegades amb 1Kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Elevació de talons amb 1Kg 12 repeticions x 4 vegades Descans entre series 1-2 minuts</p>	




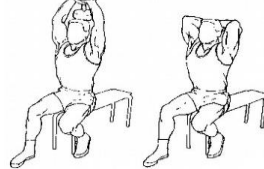


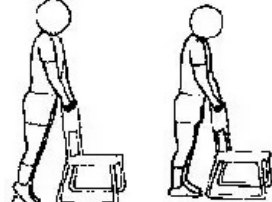
SESSIÓ 20

PART PRINCIPAL

EXERCICI	DIBUIX
<p>Rem recte 15 repeticions x 4 vegades amb 500g Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Press militar 12 repeticions x 4 vegades amb 1kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Flexió de genoll (elevació de la cama) 12 repeticions x 4 vegades amb 1Kg Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Extensió del colze per sobre del cap amb 1 mà (tríceps) 12 repeticions x 4 vegades amb 500g Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>isomètric de quàdriceps assegut 25 segons x 3 vegades</p>	
<p>Crul de bíceps alternat 12 repeticions x 4 vegades amb 1Kg Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Obertura lateral de cames (abductors i adductors) 12 repeticions x 4 vegades amb 1Kg Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Bíceps isomètric amb gomes. Mantenir durant 25 segons el braç a 90 graus. Fer-ho 4 vegades i descansar 1-2 minuts.</p>	




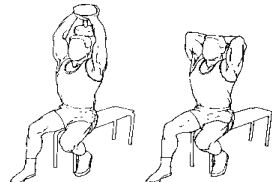




SESSIÓ 21

PART PRINCIPAL

EXERCICI	DIBUIX
<p>Rem recte 12 repeticions x 4 vegades amb 1Kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Press militar 15 repeticions x 4 vegades amb 1kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Extensió de quàdriceps 15 repeticions x 4 vegades amb 1Kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Extensió del colze per sobre del cap amb 1 mà (tríceps) 12 repeticions x 4 vegades amb 500g Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Squad isomètric de quàdriceps 25 segons x 4vegades</p>	
<p>Crul de bíceps 1 braç 15 repeticions x 4 vegades amb 1Kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Elevació de talons amb 1Kg 15 repeticions x 4 vegades Descans entre series 1-2 minuts</p>	


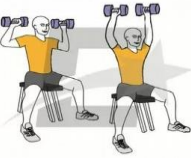

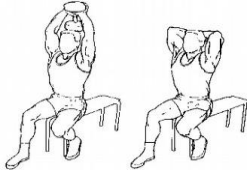


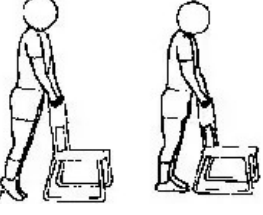

SESSIÓ 22

PART PRINCIPAL

EXERCICI	DIBUIX
<p>Rem recte 12 repeticions x 4 vegades amb 1Kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Press militar 12 repeticions x 4 vegades amb 1kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Flexió de genoll (elevació de la cama) 15 repeticions x 4 vegades amb 1Kg Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Extensió del colze per sobre del cap amb 1 mà (tríceps) 15 repeticions x 4 vegades amb 500g Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>isomètric de quàdriceps assegut 25 segons x 4 vegades</p>	
<p>Crul de bíceps alternat 15 repeticions x 4 vegades amb 1Kg Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Obertura lateral de cames (abductors i adductors) 15 repeticions x 4 vegades amb 1Kg Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Bíceps isomètric amb gomes. Mantenir durant 25 segons el braç a 90 graus. Fer-ho 4 vegades i descansar 1-2 minuts.</p>	




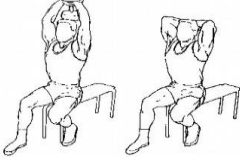





SESSIÓ 23

PART PRINCIPAL

EXERCICI	DIBUIX
<p>Rem recte 15 repeticions x 4 vegades amb 1Kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Press militar 15 repeticions x 4 vegades amb 1kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Extensió de quàdriceps 15 repeticions x 4 vegades amb 1Kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Extensió del colze per sobre del cap amb 1 mà (tríceps) 15 repeticions x 4 vegades amb 1Kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Squad isomètric de quàdriceps 30 segons x 3 vegades</p>	
<p>Crul de bíceps 1 braç 15 repeticions x 4 vegades amb 1Kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Elevació de talons amb 1Kg 15 repeticions x 4 vegades Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Prémer la pilota. 12 repeticions x 3 vegades Descans entre series 1-2 minuts</p>	


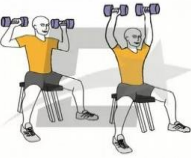

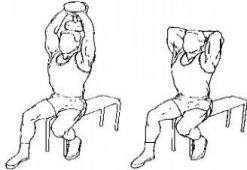


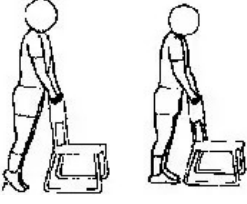

SESSIÓ 24

PART PRINCIPAL

EXERCICI	DIBUIX
<p>Rem recte 15 repeticions x 4 vegades amb 1Kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Press militar 12 repeticions x 4 vegades amb 1kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Flexió de genoll (elevació de la cama) 15 repeticions x 4 vegades amb 1Kg Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Extensió del colze per sobre del cap amb 1 mà (tríceps) 15 repeticions x 4 vegades amb 500g Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>isomètric de quàdriceps assegut 30 segons x 3 vegades</p>	
<p>Crul de bíceps alternat 15 repeticions x 4 vegades amb 1Kg Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Obertura lateral de cames (abductors i adductors) 15 repeticions x 4 vegades amb 1Kg Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Bíceps isomètric amb gomes. Mantenir durant 30 segons el braç a 90 graus. Fer-ho 3 vegades i descansar 1-2 minuts.</p>	
<p>Prémer la pilota. 12 repeticions x 3 vegades Descans entre series 1-2 minuts</p>	




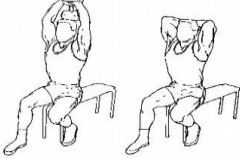





SESSIÓ 25

PART PRINCIPAL

EXERCICI	DIBUIX
<p>Rem recte 12 repeticions x 4 vegades amb 2Kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Press militar 12 repeticions x 4 vegades amb 2kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Extensió de quàdriceps 12 repeticions x 4 vegades amb 2Kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Extensió del colze per sobre del cap amb 1 mà (tríceps) 15 repeticions x 4 vegades amb 1Kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Squad isomètric de quàdriceps 30 segons x 3 vegades</p>	
<p>Crul de bíceps simètric 12 repeticions x 4 vegades amb 2Kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Elevació de talons amb 2Kg 12 repeticions x 4 vegades Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Prémer la pilota. 12 repeticions x 4 vegades Descans entre series 1-2 minuts</p>	


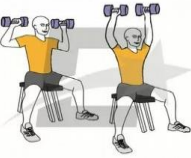

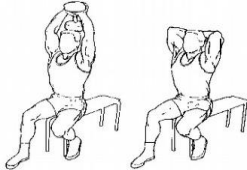


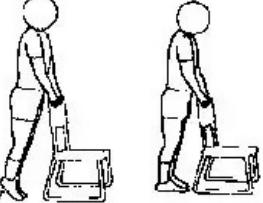

SESSIÓ 26

PART PRINCIPAL

EXERCICI	DIBUIX
<p>Rem alternat 12 repeticions x 4 vegades amb 2Kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Obertures frontals de pit 12 repeticions x 4 vegades amb 2kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Flexió de genoll (elevació de la cama) 12 repeticions x 4 vegades amb 2Kg Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Extensió del colze per sobre del cap amb 1 mà (tríceps) 15 repeticions x 4 vegades amb 500g Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>isomètric de quàdriceps assegut 30 segons x 3 vegades</p>	
<p>Obertura lateral de cames (abductors i adductors) 12 repeticions x 4 vegades amb 2Kg Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Bíceps isomètric amb gomes. Mantenir durant 30 segons el braç a 90 graus. Fer-ho 3 vegades i descansar 1-2 minuts.</p>	
<p>Prémer la pilota. 12 repeticions x 4 vegades Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Rem alternat 12 repeticions x 4 vegades amb 2Kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	




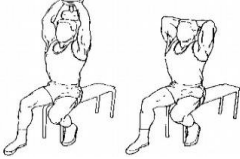





SESSIÓ 27

PART PRINCIPAL

EXERCICI	DIBUIX
<p>Rem recte 12 repeticions x 4 vegades amb 2Kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Press militar 12 repeticions x 4 vegades amb 2kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Extensió de quàdriceps 12 repeticions x 4 vegades amb 2Kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Extensió del colze per sobre del cap amb 2 mans (tríceps) 12 repeticions x 4 vegades amb 2Kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Squad isomètric de quàdriceps 30 segons x 3 vegades</p>	
<p>Crul de bíceps simètric 12 repeticions x 4 vegades amb 2Kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Elevació de talons amb 2Kg 12 repeticions x 4 vegades Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Prémer la pilota. 15 repeticions x 4 vegades Descans entre series 1-2 minuts</p>	


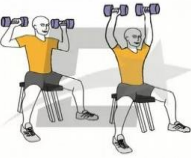

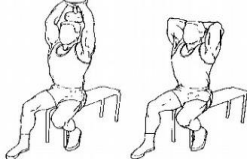


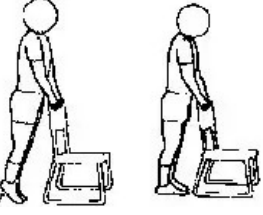

SESSIÓ 28

PART PRINCIPAL

EXERCICI	DIBUIX
<p>Rem alternat 12 repeticions x 4 vegades amb 2Kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Obertures frontals de pit 12 repeticions x 4 vegades amb 2kg Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Flexió de genoll (elevació de la cama) 12 repeticions x 4 vegades amb 2Kg Descans 1 -2 minut</p>	
<p>Extensió del colze per sobre del cap amb 1 mà (tríceps) 12 repeticions x 4 vegades amb 1Kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>isomètric de quàdriceps assegut 30 segons x 3 vegades</p>	
<p>Obertura lateral de cames (abductors i adductors) 12 repeticions x 4 vegades amb 2Kg Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Bíceps isomètric amb gomes. Mantenir durant 30 segons el braç a 90 graus. Fer-ho 3 vegades i descansar 1-2 minuts.</p>	
<p>Prémer la pilota. 15 repeticions x 4 vegades Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Rem alternat 12 repeticions x 4 vegades amb 2Kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	

SESSIÓ 29

PART PRINCIPAL

EXERCICI	DIBUIX
<p>Rem recte 15 repeticions x 4 vegades amb 2Kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Press militar 15 repeticions x 4 vegades amb 2kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Extensió de quadriceps 15 repeticions x 4 vegades amb 2Kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Extensió del colze per sobre del cap amb 2 mans (tríceps) 15 repeticions x 4 vegades amb 2Kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Squad isomètric de quàdriceps 30 segons x 4 vegades</p>	
<p>Crul de bíceps simètric 15 repeticions x 4 vegades amb 2Kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Elevació de talons amb 2Kg 15 repeticions x 4 vegades Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Prémer la pilota. 20 repeticions x 4 vegades Descans entre series 1-2 minuts</p>	


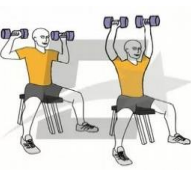

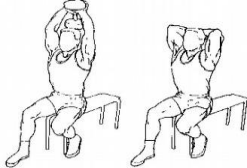


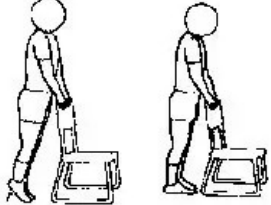

SESSIÓ 30

PART PRINCIPAL

EXERCICI	DIBUIX
<p>Rem alternat</p> <p>15 repeticions x 4 vegades amb 2Kg</p> <p>Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Obertures frontals de pit</p> <p>15 repeticions x 4 vegades amb 2kg</p> <p>Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Flexió de genoll (elevació de la cama)</p> <p>15 repeticions x 4 vegades amb 2Kg</p> <p>Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Extensió del colze per sobre del cap amb 1 mà (tríceps)</p> <p>15 repeticions x 4 vegades amb 1Kg</p> <p>Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>isomètric de quàdriceps assegut</p> <p>30 segons x 4 vegades</p>	
<p>Obertura lateral de cames (abductors i adductors)</p> <p>15 repeticions x 4 vegades amb 2Kg</p> <p>Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Bíceps isomètric amb gomes.</p> <p>Mantenir durant 30 segons el braç a 90 graus. Fer-ho 4 vegades i descansar 1-2 minuts.</p>	
<p>prémer la pilota.</p> <p>20 repeticions x 4 vegades</p> <p>Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Rem alternat</p> <p>15 repeticions x 4 vegades amb 2Kg</p> <p>Descans entre series 1-2 minuts</p>	




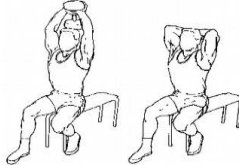



SESSIÓ 31

PART PRINCIPAL

EXERCICI	DIBUIX
<p>Rem recte 15 repeticions x 4 vegades amb 2Kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Press militar 15 repeticions x 4 vegades amb 2kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Extensió de quàdriceps 15 repeticions x 4 vegades amb 2Kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Extensió del colze per sobre del cap amb 2 mans (tríceps) 15 repeticions x 4 vegades amb 2Kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Squad isomètric de quàdriceps 30 segons x 4 vegades</p>	
<p>Crul de bíceps simètric 15 repeticions x 4 vegades amb 2Kg Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Elevació de talons amb 2Kg 15 repeticions x 4 vegades Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Prémer la pilota. 20 repeticions x 4 vegades Descans entre series 1-2 minuts</p>	

SESSIÓ 32

PART PRINCIPAL

EXERCICI	DIBUIX
<p>Rem alternat</p> <p>15 repeticions x 4 vegades amb 2Kg</p> <p>Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Obertures frontals de pit</p> <p>15 repeticions x 4 vegades amb 2kg</p> <p>Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Flexió de genoll (elevació de la cama)</p> <p>15 repeticions x 4 vegades amb 2Kg</p> <p>Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Extensió del colze per sobre del cap amb 1 mà (tríceps)</p> <p>12 repeticions x 4 vegades amb 2Kg</p> <p>Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>isomètric de quàdriceps assegut</p> <p>30 segons x 4 vegades</p>	
<p>Obertura lateral de cames (abductors i adductors)</p> <p>15 repeticions x 4 vegades amb 2Kg</p> <p>Descans 1 -2 minuts</p>	
<p>Bíceps isomètric amb gomes.</p> <p>Mantenir durant 30 segons el braç a 90 graus. Fer-ho 4 vegades i descansar 1-2 minuts.</p>	
<p>prémer la pilota.</p> <p>20 repeticions x 4 vegades</p> <p>Descans entre series 1-2 minuts</p>	
<p>Rem alternat</p> <p>15 repeticions x 4 vegades amb 2Kg</p> <p>Descans entre series 1-2 minuts</p>	

Annex VI. Certificat d'aprovació per part del comitè d'ètic d'investigació clínica de l'Hospital Universitari Dr. Josep Trueta.



Hospital Universitari de Girona
Doctor Josep Trueta

Avinguda de França s/n
17007 Girona
Telèfon 972 940 200
www.gencat.net/csi/trueta

Marta Riera Juncà, Secretària del Comitè Ètic d' Investigació Clínica de l'Hospital Universitari de Girona Dr. Josep Trueta, amb domicili a Av. de França s/n 17007 Girona

CERTIFICA:

Que el Comitè Ètic d' Investigació Clínica de l'Hospital Universitari de Girona Dr. Josep Trueta, segons consta en l'acta de la reunió celebrada el dia 30/07/2012, ha avaluat el projecte següent:

CERTIFICA:

Que el Comitè Ètic d' Investigació Clínica de l'Hospital Universitari de Girona Dr. Josep Trueta, segons consta en l'acta de la reunió celebrada el dia 30/07/2012, ha avaluat el projecte següent:

"Tesis doctoral. Programa d'exercici de resistència de baixa intensitat i suport nutricional per la millora de la sarcopènia i la inflamació en persones de 65 a 75 anys" amb la Sra. Cristina Planella Farrugia com a investigadora principal.

Que el document s'ajusta a les normes ètiques essencials i per tant, ha decidit la seva aprovació.

I, perquè consti, expedixo aquest certificat.

Hospital Universitari de Girona
Doctor Josep Trueta
Comitè Ètic
d'Investigació Clínica
Institut Català de la Salut

Girona, 25 de setembre de 2012

Annex VII. Full informació al pacient i consentiment informat.

Full d'informació al pacient (català) versió setembre 2012

Programa d'exercici de resistència de baixa intensitat i suport nutricional per la millora de la sarcopènia i la inflamació en persones de 65 a 75 anys.

Tal i com descriu el títol, es tracta d'un estudi amb una mostra de 180 pacients entre 65 -75 anys amb disminució de la força, de la condició física i la massa muscular (sarcopènia), per tal de valorar l'evolució del pes, del percentatge de musculatura i de greix, de l'alimentació i l'analítica després de la realització d'un programa de força amb o sense suport nutricional.

La sarcopènia té un paper molt important en la pèrdua d'autonomia (discapacitat) en les persones majors de 65 anys. La persones que presenten sarcopènia són més fràgils, tenen un risc augmentat de patir malalties (diabetis mellitus 2, hiperlipèmies, comorbiditats cardiovasculars...), empitjorar la qualitat de vida i augmenta el risc de mort.

L'exercici físic i una alimentació correcte (assegurant la ingesta de proteïnes) són estratègies terapèutiques per fer front a la sarcopènia.

L'estudi consta de 3 grups amb diferents intervencions. El grup 1: el control on només es realitzen els tests i proves; el grup 2: el d'exercici on es realitzen els test, proves i programa d'exercici; el grup 3: el d'exercici i suport nutricional on es realitzen els test, proves, programa d'exercici i presa del suport nutricional. La inclusió en cada grup es farà de manera aleatòria amb el programa Epidat 4.0.

En que consisteix la seva participació

Si vostè accepta a participar en aquest projecte, se li realitzarà:

Prova de fragilitat. Aquesta es un prova que inclou 3 preguntes curtes, sobre el seu pes, el seu estat d'esgotament i si realitza activitat física i dues proves una de força de premsió i l'altra de velocitat al caminar.

Història clínica amb registre de les mesures antropomètriques pes, talla, índex de massa corporal, diàmetres braquial, diàmetre de bessó, diàmetre de quàdriceps) i entrevista dietètica.

Escala de Barthel (test de qualitat de vida per a persones majors de 65 anys). Aquesta mesura el grau de discapacitat per les activitats de la vida diària de la persona.

Mini Nutricional Assessment (MNA). És una test que permet valorar l'estat

nutricional de la persona.

Valoració de la força muscular amb un dinamòmetre.

Qüestionari sobre la qualitat de vida; el World Health Organization Quality of Life Questionnaire – BREF (WHOQOL-BREF). Consta de 26 preguntes sobre com perceps vostè la seva qualitat de vida i salut.

Valoració de la massa muscular amb anàlisi bio impedància elèctrica (BIA), bàscula que mesura els percentatges de greix i múscul delcos, i absorptiometria de rajos X dual (DEXA) és un equip que a través dels rajos X mesura la densitat òssia.

Valoració de la condició física amb el test Short Physical Performance Battery (SPPB). Aquest test es compon de 3 proves: la primera es realitza una prova d'equilibri, la segona una prova de velocitat al caminar amb una distància determinada i la tercera una prova el temps que triga en d'asseure's i aixecar-se de la cadira 5 cops.

Analítica de sang on es valoraran els següents paràmetres: hemograma, proteïnes totals, albúmina, colesterol total, HDL, LDL, triglicèrids, creatinina, PCR; hemoglobina glicosilada, interleuquina 6 i irisina.

Si participa en el grup 2 o 3 la realització del programa d'exercici. Consisteix en venir dues vegades a la setmana a realitzar les sessions d'exercici durant 16 setmanes.

Si participa en el grup 3 haurà de prendre el suport nutricional indicat.

Destí i utilització de les dades

La mostra de sang serà codificada per tal de preservar el màxim l'anonimat de la persona. Posteriorment serà guardada pel seu anàlisi. La sang serà utilitzada exclusivament en el Laboratori de Recerca de l'Hospital Dr. Josep Trueta.

Un cop realitzades totes les proves analítiques la mostra serà destruïda. La resta de dades estaran en un fitxer on no apareixerà el seu nom ni cap dada que el pugui identificar. En qualsevol cas, l'ús de les dades serà sempre amb fins científics relacionals amb la biomedicina.

Beneficis

Dels resultats de l'estudi es podrà contribuir a noves estratègies terapèutiques en la promoció de la salut en pacients fràgils amb sarcopènia i a la millora de l'estat inflamatori.

Full de consentiment informat (català)

JO, (cognoms,nom)

amb DNI

He estat suficientment informat i entenc :

Que: la Unitat de Diabetis, Endocrinologia i Nutrició de l'Hospital Universitari Dr. Josep Trueta de Girona, col·labora en el projecte d'investigació "Programa d'exercici de resistència de baixa intensitat i suport nutricional per la millora de la sarcopènia i la inflamació en persones de 65 a 75 anys."

Que: aquest projecte té la finalitat de: valora l'efecte d'un programa d'exercici de resistència i suport nutricional per millorar la sarcopènia i la inflamació en persones de 65-75 anys fràgils.

Que: l'interès de la investigació és aportar coneixements per millorar l'assistència d'aquelles persones grans que estan afectades de sarcopènia i que la meva participació a l'estudi és voluntària,

Que he rebut tota la informació i he pogut preguntar sobre l'estudi de manera que he aclarit tots els meus dubtes i puc retirar el meu consentiment en qualsevol moment sense que aquest fet repercuteixi en l'assistència sanitari que rebré.

Sóc conscient que les dades utilitzades així com els resultats obtinguts de l'estudi, seran totalment confidencials complint la llei de protecció de dades LOPD 15/1999 i únicament seran utilitzades per la investigació.

Així dono la meva conformitat per participar en aquest estudi.

Signatura del participant

Signatura de l'investigador

Girona, ade..... 2012

Hoja de información al paciente (castellano) versión septiembre 2012

Programa de ejercicio de resistencia de baja intensidad y soporte nutricional para la mejora de la sarcopenia y la inflamación en personas de 65 a 75 años.

Como se describe en el título, es un estudio de una tamaño de muestra de 180 paciente entre 65-75 años con disminución de la fuerza, de la condición física y la masa muscular (sarcopenia), para valorar la evolución del peso, porcentaje de músculo y grasa, la alimentación y la analítica en pacientes que no reciben ningún tipo de tratamiento.

La sarcopenia tiene un papel muy importante en la pérdida de la autonomía (discapacidad) en las personas mayores de 65 años. Las personas que presentan sarcopenia son más frágiles, tienen mayor riesgo de padecer enfermedades como diabetes mellitus 2, hiperlipemias, cardiovasculares, tienen peor calidad de vida y el riesgo de muerte aumentado.

El ejercicio y una alimentación correcta (asegurando la ingesta de alimentos con proteínas) son estrategias terapéuticas para afrontar la sarcopenia.

El estudio consta de 3 grupos con diferentes intervenciones. El grupo 1: el control donde sólo se realizaran los test y pruebas; el grupo 2: el de ejercicio donde se realizaran los test, pruebas y programa de ejercicio; el grupo 3: el de ejercicio y soporte nutricional donde se realizaran los test, pruebas, programa de ejercicio y toma del soporte nutricional. La inclusión en cada grupo se hace de manera aleatoria con el programa Epidat 4.0.

En qué consiste su participación

Si usted acepta participar en este proyecto se le realizará:

Prueba de fragilidad. Esta prueba incluye 3 preguntas cortas en referencia a su peso, su estado de cansancio y si realiza actividad física. También incluye dos pruebas una de fuerza de prensión y otra de velocidad al andar.

Historia clínica con el registro de las medidas antropométrica como peso, talla, índice de masa corporal, diámetros del brazo, pierna, pliegues, entre otros, y una entrevista dietética.

Índice de Barthel (test de calidad de vida para personas mayores de 65 años). Este mide el grado de discapacidad para las actividades de la vida diaria de la persona.

Mini Nutricional Assessment (MNA). Es un test que permite valorar el estado

nutricional de la persona.

Valoración de la fuerza muscular con un dinamómetro.

Cuestionario sobre la calidad de vida; el World Health Organization Quality of Life Questionnaire – BREF (WHOQOL-BREF). Consta de 26 preguntas sobre como percibe usted su calidad de vida y salud.

Valoración de la masa muscular con análisis bio impedancia eléctrica (BIA), báscula que mide los porcentajes de grasa y músculo del cuerpo, y absorptimetría de rayos X dual (DEXA) es un equipo que a través de los rayos X mide la densidad osea.

Valoración de la condición física con el test Short Physical Performance Battery (SPPB). El test se compone de 3 pruebas: la primera es una prueba de equilibrio, la segunda de velocidad al caminar una distancia determinada y la tercera calcula el tiempo que tarda en sentarse y levantarse de una silla 5 veces.

Analítica de sangre donde se valoraran los siguientes parámetros: el hemograma, proteínas totales, albumina, colesterol total, HDL, LDL, triglicéridos, creatinina, PCR; hemoglobina glicosilada, interleuquina 6 i irisina.

Destino y utilización de los datos

La muestra de sangre será codificada para preservar el máximo el anonimato de la persona. Posteriormente será guardada para su análisis. La sangre será utilizada exclusivamente en el Laboratorio de Investigación del Hospital Josep Trueta. Una vez realizadas todas las analíticas la muestra será destruida. Los otros datos estarán en un fichero donde no aparecerá su nombre ni nada que lo pueda identificar. En cualquier caso, el uso de los datos será siempre con fines científicos relacionados con la biomedicina.

Beneficios

De los resultados del estudio se podrá contribuir a nuevas estrategias terapéutica en la promoción de la salud en pacientes frágiles con sarcopenia y mejorar el estado inflamatorio.

Hoja de consentimiento informado (castellano)

Yo, (apellidos y nombre).....

Con DNI

He estado suficientemente informado y entiendo_

Que: la Unidad de Diabetes, Endocrinología y Nutrición del Hospital Universitario Dr. Josep Trueta de Girona, colabora en el proyecto de investigación: “programa de ejercicio de resistencia de baja intensidad y soporte nutricional para la mejora de la sarcopenia y la inflamación en personas de 65-75 años”,

Que: este proyecto tiene la finalidad de : valorar el efecto del programa de ejercicio de resistencia y soporte nutricional para la mejora de la sarcopenia y la inflamación en personas de 65-75 años”,

Que: el interés de la investigación es aportar conocimientos para la mejora en la asistencia en aquellas personas mayores que estén afectadas de sarcopenia y que mi participación al estudio es voluntaria,

Que he recibido toda la información y he podido preguntar sobre el estudio de manera que he resuelto todas mis dudas y puedo retirar mi consentimiento en cualquier momento sin que esto repercuta en la asistencia sanitaria que recibiré.

Soy consciente que los datos utilizados así como los resultados obtenidos del estudio, serán totalmente confidenciales cumpliendo la ley de protección de datos LOPD 15/1999 y únicamente serán utilizados para la investigación

Así doy mi conformidad a participar en este estudio.

Firma de la participante

Firma del investigador

Girona, a.....de..... 2012

Annex VIII. Resultats

Taula 13. Evolució de la composició corporal

	Grup control (23)			Grup exercici de resistència (15)			Grup exercici de resistència i suport nutricional (10)			p inter* *	p inter (%)#
	Inici	Fi	p intra*	Inici	Fi	p intra*	Inici	Fi	p intra*		
Edat	66.4 (±4.6)			64.9 (±5.5)			71.2 (±3.3)			0.016	
Sexe homes dones	2 21			1 14			1 9				
Pes (kg)	71 (±14.3)	70.7 (±14.7)	0.530	68.9 (±14.2)	68.7 (±14.1)	0.444	72.3 (±11.6)	72.5 (±12)	0.465	0.813 0.800	0.676
IMC (kg/m ²)	28.9 (±4.6)	28.7 (±4.8)	0.231	29.1 (±4.8)	29 (±4.7)	0.505	30 (±2.8)	30.1 (±3.1)	0.525	0.861 0.723	0.431
Diàmetre cintura (cm)	93 (±11.9)	90 (±10.7)	0.003	92.8 (±14.4)	92.6 (±14.2)	0.837	96.1 (±9.9)	96.1 (±10.5)	0.809	0.727 0.670	0.112
Circumferència del braç (cm)	31.6 (±4)	31.8 (±4.2)	0.589	31 (±2.3)	31.4 (±3)	0.243	32.2 (±3.3)	32.4 (±3)	0.653	0.675 0.806	0.964
Circumferència muscular del braç (cm)	23.6 (±2.7)	24 (±2.1)	0.443	22.5 (±2)	23.3 (±2.6)	0.088	23.3 (±3)	24.3 (±2)	0.038	0.451 0.621	0.705
Circumferència abdominal (cm)	105 (±11)	105 (±10)	0.664	92 (±10)	84 (±9)	0.287	97.5 (±12.9)	102 (±7.9)	0.231	0.160 0.040	0.065
Circumferència bessó (cm)	33.1 (±3)	32 (±2.8)	0.008	33 (±2.4)	32.7 (±2.1)	0.504	32.3 (±4.3)	36.4 (±1.3)	0.025	0.735 0.001	0.001
Plec tricipital (mm)	25.5 (±8)	24.8 (±7.8)	0.617	27.1 (±4.7)	25.7 (±6.6)	0.218	28.2 (±6.3)	24.7 (±8.3)	0.008	0.657 0.921	0.279
Fat Mass (kg)	25.1 (±8.6)	25.9 (±8.8)	0.043	24.8 (±8.5)	24.6 (±7.7)	0.763	25.7 (±6.5)	25.1 (±7.1)	0.294	1 0.911	0.054
% Fat Mass	34.9 (±5.2)	36.1 (±5.6)	0.005	36.3 (±6.6)	36.1 (±5.8)	0.665	35.2 (±6)	34.1 (±6.7)	0.111	0.859 0.560	0.007
Fat free Mass (kg)	46 (±7.5)	45 (±7.7)	0.002	43.8 (±9.5)	43.7 (±9.9)	0.733	46.5 (±7.4)	47.4 (±7.4)	0.046	0.511 0.583	0.001
% Fat free Mass	65.4 (±5.6)	64 (±5.2)	0.003	63.1 (±6.6)	63.1 (±5.9)	0.909	65 (±6)	65.7 (±6.7)	0.377	0.692 0.534	0.016
Massa muscular (kg)	43.7 (±7.2)	42.7 (±7.3)	0.002	41.5 (±8.9)	41.4 (±9.4)	0.915	44.2 (±7.19)	45 (±6.9)	0.038	0.500 0.583	0.001
% Massa muscular	62 (±5-3)	60.8 (±4.9)	0.003	60.4 (±6.7)	60.3 (±5.9)	0.910	61.4 (±5.7)	59.4 (±11.9)	0.542	0.541 0.895	0.612
Massa proteica (kg)	11.1 (±1.8)	10.9 (±1.9)	0.039	10.6 (±2.5)	10.6 (±2.7)	0.921	11.7 (±2.1)	11.8 (±1.9)	0.266	0.291 0.449	0.038
% massa proteica	17.3 (±7)	15.7 (±1.5)	0.265	15.8 (±1.7)	15.7 (±1.6)	0.806	16.2 (±1.8)	15.3 (±2.5)	0.351	0.657 0.824	0.607

Os (kg)	2.3 (±0.3)	2.3 (±0.4)	0.874	2.2 (±0.4)	2.2 (± 0.4)	1	2.3 (±0.3)	2.4 (±0.3)	0.041	0.420 0.464	0.688
% os	3.3 (±0.2)	3.2 (±0.3)	0.071	3.2 (±0.3)	3.2 (±0.3)	0.718	3.2 (±0.3)	3.3 (±0.3)	0.224	0.557 0.519	0.097
Aigua total (kg)	31.8 (± 4.9)	31.1 (± 4.9)	0.016	30.5 (± 6.6)	30.4 (± 4)	0.696	32.5 (±5)	32 (±7.9)	0.457	0.369 0.906	0.642
% aigua total	45.4 (± 3.4)	44.7 (± 3.4)	0.051	45.3 (± 4.6)	45.2 (± 4)	0.678	45.1 (±3.9)	456 (± 4.5)	0.102	0.739 0.699	0.027
Aigua extra cel·lular (kg)	15 (±2.4)	14.8 (±2.4)	0.075	14.2 (±2.8)	14.2 (±2.8)	0.311	15.4 (±2.1)	15.6 (±2.2)	0.027	0.310 0.468	0.016
% aigua extra cel·lular	47 (±1.2)	47.4 (±1,5)	0.016	47 (±1.8)	46.9 (±1.7)	0.768	47.4 (±1.8)	46.9 (± 1.6)	0.052	0.872 0.606	0.005
Aigua intracel·lular (kg)	16.8 (±2.5)	16.3 (±2.5)	0.013	16.2 (±3.9)	16,1 (±4.2)	0.872	17.1 (±2.9)	17.6 (±2.9)	0.042	0.421 0.512	0.003
% aigua intracel·lular	52.9 (±1.2)	52.5 (±1.5)	0.014	52-9 (±1.7)	53 (±1.7)	0.790	52.4 (±1.8)	52.9 (±1.6)	0.044	0.949 0.557	0.004
Metabolisme basal (kcal)	1372 (± 218)	1347 (222)	0.004	1307 (±254)	1306 (±259)	0.824	1390 (±208)	1409 (±208)	0.038	0.600 0.554	0.001

* p valor aplicant t student per dades aparellades

**p valora aplicant Anova

#p valor del % canvi seguint la fórmula (valor final – valor inicial) /(valor inicial)*100

Els valors en negreta signifiquen significació estadística (p<0.05).

p intra grup: comparació de resultats al inici i al final de la intervenció per cada grup

p inter grup: comparació de tots els grups entre ells al inici i al final.

Taula 14. estudia de la força muscular i velocitat

Pèrdua de la força (test de fragilitat en funció de la força de premsió i del IMC)																
	Grup control					Grup exercici de resistència					Grup exercici de resistència i suport nutricional					p inter* *
	Inici		Fi		p intra*	Inici		Fi		p intra*	Inici		Fi		p intra*	
	Si	No	Si	No		Si	No	Si	No		Si	No	Si	No		
Pèrdua de força premsió	13 56.5%	10 43.5%	9 40.9%	13 59.1%	0.727	9 60%	6 40%	6 40%	9 60%	0.600	6 60%	4 40%	6 60%	4 40%	0.400	0.971 0.546
Caigudes últim any																0.413
No	9 (73.9%)					10 (66.7%)					9 (90%)					
Si	6 (26.1%)					5 (33.3%)					1 (10%)					
Antecedents de caigudes																0.070
No	19 (82.6%)					13 (86.7%)					5 (50%)					
Si	4 (17.4%)					2 (13.3%)					5 (50%)					

* p valor aplicant t student per dades aparellades

**p valora aplicant Anova

#p valor del % canvi seguint la fórmula (valor final – valor inicial) / (valor inicial)*100

Els valors en negreta signifiquen significació estadística (p<0.05).

p intra grup: comparació de resultats al inici i al final de la intervenció per cada grup

p inter grup: comparació de tots els grups entre ells al inici i al final.

Taula 15. valoració de la condició física Test: Short Physical Performance Battery SPPB)

Resultats generals del Test SPPB											
	Grup control			Grup exercici de resistència			Grup exercici de resistència i suport nutricional			p inter**	p inter (%) #
	Inici	Fi	p intra*	Inici	Fi	p intra*	Inici	Fi	p intra*		
	Puntuació	8.5 (±1.7)	10 (±1.5)	<0.0001	8 (±2)	10 (±1.5)	<0.0001	8 (±2.4)	8.9 (±2.1)		

Els valors en negreta signifiquen significació estadística (p<0.05).

p intra grup: comparació de resultats al inici i al final de la intervenció per cada grup

Valoració del rendiment del test SPPB											
	Grup control			Grup exercici de resistència			Grup exercici de resistència i suport nutricional			p intra*	p inter**
	Inici	Fi	p intra*	Inici	Fi	p intra*	Inici	Fi	p intra*		

Rendiment baix	2 (8.7%)	1 (4.5%)	0.009	2 (13.3%)	0 (0%)	<0.0001	3 (30%)	2 (20%)	0.193	0.483
Rendiment mig	13 (56.5%)	6 (27.3%)		10 (67.7%)	3 (20%)		5 (50%)	4 (40%)		
Rendiment alt	8 (34.8%)	15 (68.2%)		3 (20%)	12 (80%)		2 (20%)	4 (40%)		

Els valors en negreta signifiquen significació estadística ($p < 0.05$).

p intra grup: comparació de resultats al inici i al final de la intervenció per cada grup

Puntuació de cada prova del test SPPB									
Grup control									
	Equilibri			Velocitat 2.44m			Aixecar-se de la cadira		
Puntuació	Inici	Fi	p intra*	Inici	Fi	p intra*	Inici	Fi	p intra*
0	0	0	0.017	0	0	0.002	1 (4.3%)	0	0.021
1	2 (8.7%)	1 (4.5%)		0	0		9 (39.1%)	3 (13.6%)	
2	0	0		4 (17.4%)	2 (9.1%)		2 (8.7%)	3 (13.6%)	
3	12 (52.2%)	7 (31.8%)		11 (47.8%)	6 (27.3)		7 (30.4%)	9 (40.9%)	
4	9 (39.1%)	14 (63.6%)		8 (34.8%)	14 (63.6%)		4 (17.4%)	7 (31.8%)	
Grup exercici de resistència									
	Equilibri			Velocitat 2.44m			Aixecar-se de la cadira		
Puntuació	Inici	Fi	p intra*	Inici	Fi	p intra*	Inici	Fi	p intra*
0	1 (6.7%)	0	0.271	0	0	0.001	0	0	0.003
1	1 (6.7%)	1 (6.7%)		0	0		5 (33.3%)	0	
2	1 (6.7%)	1 (6.7%)		6 (40%)	1 (6.7%)		4 (26.7%)	2 (13.3%)	
3	4 (24.7%)	5 (33.3%)		7 (46.4%)	4 (26.7%)		3 (20%)	5 (33.3%)	
4	8 (53.3%)	8 (53.3)		2 (13.3%)	10 (66.7%)		3 (20%)	8 (53.3%)	
Grup exercici de resistència i suport nutricional									
	Equilibri			Velocitat 2.44m			Aixecar-se de la cadira		
Puntuació	Inici	Fi	p intra*	Inici	Fi	p intra*	Inici	Fi	p intra*
0	0	0	0.168	0	0	1	0	0	0.279
1	2 (20%)	0		0	1 (10%)		3 (30%)	3 (30%)	
2	1 (10%)	1 (10%)		4 (40%)	2 (20%)		4 (40%)	2 (20%)	

3	4 (40%)	4 (40%)		3 (30%)	4 (40%)		0	1 (10%)
4	3 (30%)	5 (50%)		3 (30%)	3 (30%)		3 (30%)	4 (40%)

Els valors en negreta signifiquen significació estadística ($p < 0.05$).
p intra grup: comparació de resultats al inici i al final de la intervenció per cada grup

Taula 16. Composició nutricional segons el qüestionari de freqüència de consum d'aliments (VIOQUE)

Composició nutricional segons el qüestionari de freqüència de consum d'aliments (VIOQUE)				
	Grup control	Grup exercici de resistència	Grup exercici de resistència i suport nutricional	p inter**
Calories total (kcal)	1859 (± 295)	1919 (± 358)	1911 (± 389)	0.875
G de proteïna per kg de pes	1.1 (± 0.3)	1.3 (± 0.4)	1.2 (± 0.3)	0.434
Colesterol total (mg)	239 (± 81)	238 (± 76)	229 (± 63)	0.955
Fibra (mg)	17.8 (± 4.6)	18.5 (± 4.3)	19.6 (± 6.3)	0.684
Calci (mg)	788 (± 237)	888 (± 410)	734 (± 327)	0.536
Macronutrients (%) segons el qüestionari de freqüència de consum d'aliments (VIOQUE)				
	Grup control	Grup exercici de resistència	Grup exercici de resistència i suport nutricional	p inter**
% hidrats de carboni	38 (± 4.5)	41 (± 5.1)	39.8 (± 5.5)	0.367
% proteïnes	16.6 (± 2.5)	17.7 (± 2.5)	17.3 (± 2.5)	0.819
% greixos	46.4 (± 2.4)	43 (± 6.7)	43.9 (± 6.9)	0.338

* p valor aplicant t student per dades aparellades

**p valora aplicant Anova

Taula 17. Valoració de l'estat nutricional segons MNA

Resultat estat nutricional segons MNA (inicial)							
	Grup control		Grup exercici de resistència		Grup exercici de resistència i suport nutricional		
Resultat MNA	Ben nodrits	En risc de desnutrició	Ben nodrits	En risc de desnutrició	Ben nodrits	En risc de desnutrició	p inter**
	18 (78.3%)	5 (21.7%)	11 (73.3%)	4 (26.7%)	8 (80%)	2 (20%)	0.911

* p valor aplicant t student per dades aparellades

**p valora aplicant Anova

Taula 18. Estudi de la fragilitat

Test de Fragilitat													
	Grup control			Grup exercici de resistència			Grup exercici de resistència i suport nutricional				p inter**		
	No	Si	p intra*	No	Si	p intra*	No	Si	p intra*				
Pèrdua de pes inicial	20 (87%)	3 (13%)	<0.0001	14 (93.3%)	1 (6.7%)	0.001	10 (100%)	0	-	0.442			
Pèrdua de pes final	20 (90.9%)	2 (9.1%)	<0.0001	15 (100%)	0	-	10 (100%)	0	-	0.305			
Pèrdua de força de prensió inicial	10 (40.5%)	13 (56.5%)	0.532	6 (40%)	9 (60%)	0.439	4 (40%)	6 (60%)	0.527	0.971			
Pèrdua de força de prensió final	13 (59.1%)	9 (40.9%)	0.394	9 (60%)	4 (40%)	0.439	4 (40%)	6 (60%)	0.527	0.546			
Pèrdua de velocitat inicial	20 (87%)	3 (13%)	<0.0001	14 (93.3%)	1 (6.7%)	0.001	8 (80%)	2 (20%)	0.058	0.610			
Pèrdua de velocitat final	21 (95.5%)	1 (4.5%)	<0.0001	12 (80%)	3 (20%)	0.020	6 (60%)	4 (40%)	0.527	0.044			
Inactivitat física inicial	20 (87%)	3 (13%)	<0.0001	14 (93.3%)	1 (6.7%)	0.001	10 (100%)	0	-	0.442			
Inactivitat física final	19 (86.4%)	3 (13.6%)	0.001	15 (100%)	0	-	10 (100%)	0	-	0.162			
Puntació preguntes	0	1	2	p intra*	0	1	2	p intra*	0	1	2	p intra*	p inter**
inicial	7 (34.4%)	9 (39.1%)	7 (30.4%)	0.840	7 (46.7%)	6 (40%)	2 (13.3%)	0.247	5 (50%)	0	5 (50%)	1	0.104
final	9 (40.9%)	10 (45.5%)	3 (13.6%)	0.142	9 (60%)	4 (26.7%)	2 (13.3%)	0.074	4 (40%)	4 (40%)	2 (20%)	0.670	0.759

* p valor aplicant t student per dades aparellades

**p valora aplicant Anova

Els valors en negreta signifiquen significació estadística (p<0.05).

p intra grup: comparació de resultats al inici i al final de la intervenció per cada grup

p inter grup: comparació de tots els grups entre ells al inici i al final.

Taula 19: Correlació bivariada entre la irisina i la Mioestatina

Grup control (n=15)								
	Irisina (inicial) (µg/ml)		Mioestatina (inicial) (ng/ml)		Irisina (final) (µg/ml)		Mioestatina (final) (ng/ml)	
	r	p	r	p	r	p	r	p
Irisina (inicial) (µg/ml)	-	-	-0.027	0.928	0.470	0.077	0.333	0.266
Irisina(final) (µg/ml)	0.470	0.077	0.099	0.748	-	-	-0.041	0.894
Grup exercici de resistència (n=14)								
Irisina (inicial) (µg/ml)	-	-	0.057	0.846	-0.013	0.965	-0.537	0.048
Irisina(final) (µg/ml)	-0.013	0.965	0.011	0.970	-	-	0.132	0.653
Grup exercici de resistència i suport nutricional (n=9)								
Irisina (inicial) (µg/ml)	-	-	-0.683	0.042	0.833	0.005	-0.483	0.187
Irisina (final) (µg/ml)	0.833	0.005	-0.467	0.205	-	-	-0.483	0.187

Els valors en negreta signifiquen significació estadística (p<0.05).

Taula 20. Correlació bivariada entre els paràmetres antropomètrics, clínics, de força de pressió i velocitat amb la irisina i la mioestatina en el grup control al final de l'estudi.

	Irisina		Miostatina	
	r	p	r	p
Pes (kg)	-0.021	0.940	0.370	0.109
IMC (kg/m ²)	0.002	0.995	0.464	0.039
Circumferència del braç (cm)	-0.013	0.964	0.196	0.422
Circumferència muscular del braç (cm)	0.143	0.626	0.345	0.148
Perímetre de cintura(cm)	-0.040	0.893	0.423	0.071
Circumferència abdominal (cm)	0.014	0.966	0.487	0.041
Circumferència bessó(cm)	0.353	0.215	-0.107	0.662
Metabolisme basal (kcal)	0.011	0.970	0.388	0.091
Fat Mass (kg)	-0.103	0.725	0.366	0.123
%Fat Mass	-0.263	0.344	0.065	0.784
Fat Free Mass (kg)	-0.046	0.876	0.337	0.158
% Fat Free Mass	0.169	0.563	-0.131	0.593
Massa muscular (kg)	-0.046	0.876	0.337	0.158
% Massa muscular	0.169	0.563	-0.131	0.593
Massa proteica (kg)	0.099	0.747	0.558	0.016
% Massa proteica	0.276	0.361	0.109	0.668
Massa Os (kg)	0.045	0.874	0.408	0.078
% os	0.123	0.661	-0.050	0.834
Aigua total(kg)	0.058	0.851	0.547	0.019
% aigua total	0.236	0.437	-0.024	0.925
Velocitat a 2.44m (segons)	-0.109	0.699	0.387	0.092
Velocitat a 4.55m (segons)	0.091	0.747	0.239 0.310	
Velocitat a 3 m (segons)	-0.247	0.375	0.268	0.253
Força pressió (kg)	0.071	0.800	-0.078	0.743

Glucosa (mg/dl)	-0.446	0.110	0.297	0.217
Insulina (µU/ml)	-0.258	0.394	0.308	0.187
HbA1c (%)	-0.201	0.472	0.051	0.829
HOMA	-0.371	0.236	0.508	0.026
Albúmina (g/dl)	-0.013 0.964	-0.130	0.585	
Proteïna (g/dl)	-0.069	0.816	0.131	0.594
Colesterol Total (mg/dl)	-0.339	0.216	-0.333	0.151
HDL Colesterol (mg/dl)	-0.232	0.405	-0.348	0.133
LDL Colesterol (mg/dl)	-0.338	0.218	-0.348	0.133
Triglicèrids (mg/dl)	0.289	0.297	0.462	0.040
Proteïna c reactiva (mg/dl)	-0.068	0.810	0.528	0.017
Leucòcits	-0.147	0.615	0.120	0.624
Neutròfils	-0.101	0.730	0.227	0.349
Limfòcits	0.056	0.844	-0.320	0.169

Els valors en negreta signifiquen significació estadística (p<0.05).

Taula 21. Correlació bivariada entre els paràmetres antropomètrics, clínics, de força de pressió i velocitat amb la irisina i la mioestatina en el grup d'exercici de resistència al final de l'estudi.

	Irisina		Miostatina	
	r	p	r	p
Pes (kg)	0.059	0.835	-0.147	0.615
IMC (kg/m ²)	-0.157	0.576	0.055	0.852
Circumferència del braç (cm)	0.122	0.664	-0.283	0.327
Circumferència muscular del braç (cm)	0.018	0.950	-0.218	0.455
Perímetre de cintura(cm)	0.030	0.914	-0.081	0.782
Circumferència abdominal (cm)	0.500	0.667	-0.500	0.667
Circumferència bessó(cm)	-0.109	0.711	-0.320	0.287
Metabolisme basal (kcal)	0.113	0.689	-0.385	0.175
Fat Mass (kg)	-0.027	0.937	0.115	0.751
%Fat Mass	-0.122	0.666	0.415	0.140
Fat Free Mass (kg)	0.172	0.594	-0.391	0.235
% Fat Free Mass	0.193	0.490	-0.431	0.124
Massa muscular (kg)	0.172	0.594	-0.391	0.235
% Massa muscular	0.221	0.491	-0.373	0.259
Massa proteica (kg)	0.046	0.894	-0.781	0.008
% Massa proteica	0.352	0.289	-0.224	0.533
Massa Os (kg)	0.137	0.641	-0.422	0.151
% os	0.290	0.294	-0.320	0.265
Aigua total(kg)	0.077	0.821	-0.745	0.013
% aigua total	0.296	0.377	-0.091	0.803
Velocitat a 2.44m (segons)	0.161	0.566	-0.167	0.568
Velocitat a 4.55m (segons)	0.165	0.558	-0.123	0.675
Velocitat a 3 m (segons)	-0.113	0.689	-0.279	0.334
Força pressió (kg)	0.227	0.416	-0.266	0.358

Glucosa (mg/dl)	0.065	0.819	-0.651	0.012
Insulina (µIU/ml)	-0.134	0.647	0.385	0.175
HbA1c (%)	0.174	0.534	-0.527	0.053
HOMA	-0.147	0.615	0.345	0.227
Albúmina (g/dl)	0.045	0.874	-0.070	0.812
Proteïna (g/dl)	-0.274	0.322	0.372	0.191
Colesterol Total (mg/dl)	-0.441	0.099	0.402	0.154
HDL Colesterol (mg/dl)	-0.213	0.446	0.284	0.325
LDL Colesterol mg/dl)	-0.396	0.161	0.560	0.046
Triglicèrids (mg/dl)	-0.133	0.636	-0.009	0.976
Proteïna c reactiva (mg/dl)	-0.184	0.529	0.033	0.915
Leucòcits	-0.214	0.443	0.051	0.864
Neutròfils	0.014	0.960	0.221	0.449
Limfòcits	-0.432	0.108	-0.150	0.609

Els valors en negreta signifiquen significació estadística (p<0.05).

Taula 22. Correlació bivariada entre els paràmetres antropomètrics, clínics, de força de pressió i velocitat amb la irisina i la mioestatina en el grup d'exercici de resistència i suport nutricional al final de l'estudi.

	Irisina		Miostatina	
	r	p	r	p
Pes (kg)	-0.233	0.546	0.517	0.154
IMC (kg/m ²)	-0.267	0.488	0.150	0.700
Circumferència del braç (cm)	-0.400	0.286	0.033	0.932
Circumferència muscular del braç (cm)	-0.517	0.154	0.717	0.030
Perímetre de cintura(cm)	0.133	0.732	0.467	0.205
Circumferència abdominal (cm)	-0.143	0.736	0.238	0.570
Circumferència bessó(cm)	0.554	0.154	-0.289	0.487
Metabolisme basal (kcal)	0.183	0.637	0350	0.356
Fat Mass (kg)	-0.250	0.516	0.133	0.732
%Fat Mass	-0.350	0.356	-0.150	0.700
Fat Free Mass (kg)	0.183	0.637	0.350	0.356
% Fat Free Mass	0.350	0.356	0.150	0.700
Massa muscular (kg)	0.183	0.637	0.350	0.356
% Massa muscular	0.017	0.966	0.267	0.488
Massa proteica (kg)	0.200	0.606	0.333	0.381
% Massa proteica	0.350	0.356	0.150	0.700
Massa Os (kg)	0.183	0.637	0.350	0.356
% os	0.402	0.284	0.025	0.949
Aigua total(kg)	0.083	0.831	-0.117	0.765
% aigua total	0.343	0.366	0.142	0.715
Velocitat a 2.44m (segons)	-0.550	0.125	0.267	0.488
Velocitat a 4.55m (segons)	-0.483	0.187	0.300	0.433
Velocitat a 3 m (segons)	-0.583	0.099	0.183	0.637
Força pressió (kg)	0.467	0.205	0.250	0.516

Glucosa (mg/dl)	0.633	0.067	-0.133	0.732
Insulina (µIU/ml)	0.450	0.224	-0.150	0.700
HbA1c (%)	0.611	0.081	-0.569	0.110
HOMA	0.450	0.224	-0.150	0.700
Albúmina (g/dl)	0.061	0.877	0.087	0.325
Proteïna (g/dl)	-0.042	0.915	0.244	0.527
Colesterol Total (mg/dl)	0.276	0.472	-0.377	0.318
HDL Colesterol (mg/dl)	-0.159	0.683	-0.460	0.213
LDL Colesterol mg/dl)	0.200	0.606	-0.150	0.700
Triglicèrids (mg/dl)	0.483	0.187	-0.233	0.546
Proteïna c reactiva (mg/dl)	0.310	0.417	-0.870	0.002
Leucòcits	0.500	0.207	-0.381	0.352
Neutròfils	0.790	0.020	-0.323	0.435
Limfòcits	-0.211	0.586	-0.270	0.482

Els valors en negreta signifiquen significació estadística (p<0.05).

Annex IX: Resultats en cru de l'estadística

Frecuencias

		Notas	22-MAY-2019 09:12:41
Salida creada			
Comentarios			
Entrada	Datos	C:\Users\Ivan-Cris\Desktop\base_bona_new_irisin_values (març 2019).sav	
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1	
	Filtro	<ninguno>	
	Ponderación	<ninguno>	
	Segmentar archivo	grup	
	N de filas en el archivo de datos de trabajo		48
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.	
	Casos utilizados	Las estadísticas se basan en todos los casos con datos válidos.	
Sintaxis		FRECUENCIAS VARIABLES=sexe /ORDER=ANALYSIS.	
Recursos	Tiempo de procesador		00:00:00,02
	Tiempo transcurrido		00:00:00,02

grup = CONTROL

Estadísticos^a

sexe

N	Válido	23
	Perdidos	0

a. grup = CONTROL

		sexe ^a			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	21	91,3	91,3	91,3
	2	2	8,7	8,7	100,0
	Total	23	100,0	100,0	

a. grup = CONTROL

grup = EXERCICI

Estadísticos^a

sexe

N	Válido	15
	Perdidos	0

a. grup = EXERCICI

		sexe ^a			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	14	93,3	93,3	93,3
	2	1	6,7	6,7	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

a. grup = EXERCICI

grup = EXERPROT

Estadísticos^a

sexe

N	Válido	10
	Perdidos	0

a. grup = EXERPROT

		sexe ^a			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	9	90,0	90,0	90,0
	2	1	10,0	10,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

a. grup = EXERPROT

Prueba T

		Notas	
Salida creada		22-MAY-2019 09:40:21	
Comentarios			
Entrada	Datos	C:\Users\Ivan-Cris\Desktop\base bona new irisin values (març 2019).sav	
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1	
	Filtro	<ninguno>	
	Ponderación	<ninguno>	
	Segmentar archivo	grup	
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	48	
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se trata como valores perdidos.	
	Casos utilizados	Las estadísticas para cada análisis se basan en los casos sin datos perdidos o fuera de rango para cualquier variable del análisis.	
Sintaxis	T-TEST PAIRS=pes1 imc1 cintura1 circumbraç1 circmus1 circabdo1 besso1 triceps1 kggreix1 pgreix1 kgmlg1 pmlg1 kgmus1 pmusc1 kgmapro1 pmaprot1 kgos1 pos1 kgtotai1 ptotaig1 kgaexce1 paexcel1 kgaince1 paincel1 mb_1 WITH pes_2 imc_2 cintrua2 circumbraç2 circmus2 circumabdo2 besso_2 triceps2 kggreix2 pgreix2 kgmlg2 pmlg2 kgmusu2 pmusc2 kgmprot2 pmaprot2 kgos2 peros2 kgaitot2 paigtot2 kgexcl2 paexcl2 kgaincel paincel2 mb_2 (PAIRED) /CRITERIA=CI(.9500) /MISSING=ANALYSIS.		
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00,06	
	Tiempo transcurrido	00:00:00,16	

grup = CONTROL

Estadísticas de muestras emparejadas^a

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	pes inicial	71,0364	22	14,30506	3,04985
	pes final	70,7318	22	14,79171	3,15360

Par 2	Imc inicial	28,9682	22	4,69360	1,00068
	IMC final	28,7500	22	4,84559	1,03308
Par 3	cintura inicial	93,1944	18	11,98300	2,82442
	cintura final	90,4167	18	10,74470	2,53255
Par 4	circum.braç inicial	31,6667	21	4,01040	,87514
	circum.braç final	31,8810	21	4,24531	,92640
Par 5	circum.msucular inicial	23,6439	21	2,78512	,60776
	circum.muscular final	24,0826	21	3,10810	,67824
Par 6	circum.abdominal inicial	105,6429	14	11,34160	3,03117
	circum.abdominal final	105,0714	14	10,08589	2,69557
Par 7	besso inicial	33,1500	20	3,06980	,68643
	bessó final	32,0500	20	2,83725	,63443
Par 8	tríceps inicial	25,5381	21	8,09422	1,76630
	trícipes final	24,8238	21	7,85168	1,71338
Par 9	kg greix inicial	25,1381	21	8,64491	1,88647
	kg greix final	25,9524	21	8,83338	1,92760
Par 10	% greix inicial	34,9173	22	5,73667	1,22306
	% greix final	36,1382	22	5,26290	1,12205
Par 11	kg massa lliure de greix inicial	46,0905	21	7,57205	1,65236
	kg massa lliure greix final	45,0714	21	7,73280	1,68743
Par 12	% massa lliure de greix inicial	65,4057	21	5,66946	1,23718
	% massa lliure greix final	64,0743	21	5,26610	1,14916
Par 13	kg massa muscular inicial	43,7357	21	7,21052	1,57346
	kg massa muscular final	42,7690	21	7,36302	1,60674
Par 14	% massa muscular inicial	62,0605	21	5,36871	1,17155
	% massa muscular final	60,8086	21	4,99257	1,08947
Par 15	kg massa proteica inicial	11,1650	20	1,83052	,40932
	kg massa proteica final	10,9800	20	1,91190	,42751
Par 16	% massa proteica inicial	17,3090	20	7,09131	1,58567
	% massa proteica final	15,7090	20	1,51238	,33818
Par 17	kg os inicial	2,3318	22	,37624	,08022
	kg os final	2,3236	22	,43480	,09270
Par 18	% os inicial	3,3214	21	,27975	,06105
	% os final	3,1952	21	,35485	,07743
Par 19	kg aigua total inicial	31,8450	20	4,92496	1,10125
	kg aigua total final	31,1850	20	4,95477	1,10792
Par 20	% total aigua inicial	45,4445	20	3,46392	,77456
	% aigua total final	44,7480	20	3,40522	,76143
Par 21	kg aigua extracel.lular inicial	15,0100	20	2,46553	,55131

	kg aigua extracel.lular final	14,8400	20	2,46990	,55229
Par 22	% aigua extracel.lular inicial	47,0270	20	1,28819	,28805
	% aigua extracel.lular final	47,456	20	1,4905	,3333
Par 23	kg aigua intracel.lular inicial	16,8400	20	2,52886	,56547
	kg aigua intracel.lular final	16,3650	20	2,54419	,56890
Par 24	% aigua intracel.lular inicial	52,9160	20	1,29249	,28901
	% aigua intracel.lular final	52,4615	20	1,49422	,33412
Par 25	metabolisme basal inicial	1372,0000	22	218,47872	46,57982
	metabolisme basal final	1347,8182	22	222,98786	47,54117

a. grup = CONTROL

Correlaciones de muestras emparejadas^a

		N	Correlación	Sig.
Par 1	pes inicial & pes final	22	,989	,000
Par 2	Imc inicial & IMC final	22	,985	,000
Par 3	cintura inicial & cintura final	18	,959	,000
Par 4	circum.braç inicial & circum.braç final	21	,908	,000
Par 5	circum.msucular inicial & circum.muscular final	21	,626	,002
Par 6	circum.abdominal inicial & circum.abdominal final	14	,906	,000
Par 7	besso inicial & bessó final	20	,847	,000
Par 8	tríceps inicial & trícipes final	21	,675	,001
Par 9	kg greix inicial & kg greix final	21	,981	,000
Par 10	% greix inicial & % greix final	22	,949	,000
Par 11	kg massa lliure de greix inicial & kg massa lliure greix final	21	,985	,000
Par 12	% massa lliure de greix inicial & % massa lliure greix final	21	,948	,000
Par 13	kg massa muscular inicial & kg massa muscular final	21	,985	,000
Par 14	% massa muscular inicial & % massa muscular final	21	,949	,000
Par 15	kg massa proteica inicial & kg massa proteica final	20	,981	,000
Par 16	% massa proteica inicial & % massa proteica final	20	,640	,002
Par 17	kg os inicial & kg os final	22	,835	,000

Par 18	% os inicial & % os final	21	,565	,008
Par 19	kg aigua total inicial & kg aigua total final	20	,975	,000
Par 20	% total aigua inicial & % aigua total final	20	,906	,000
Par 21	kg aigua extracel.lular inicial & kg aigua extracel.lular final	20	,987	,000
Par 22	% aigua extracel.lular inicial & % aigua extracel.lular final	20	,873	,000
Par 23	kg aigua intracel.lular inicial & kg aigua intracel.lular final	20	,953	,000
Par 24	% aigua intracel.lular inicial & % aigua intracel.lular final	20	,865	,000
Par 25	metabolisme basal inicial & metabolisme basal final	22	,988	,000

a. grup = CONTROL

Prueba de muestras emparejadas^a

	Media	Diferencias emparejadas				t	gl
		Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia			
				Inferior	Superior		
Par 1 pes inicial - pes final	,30455	2,23638	,47680	-,68701	1,29610	,639	21
Par 2 Imc inicial - IMC final	,21818	,82902	,17675	-,14938	,58575	1,234	21
Par 3 cintura inicial - cintura final	2,77778	3,47352	,81872	1,05044	4,50512	3,393	17
Par 4 circum.braç inicial - circum.braç final	-,21429	1,78586	,38971	-1,02720	,59863	-,550	20
Par 5 circum.msucular inicial - circum.muscular final	-,43868	2,56618	,55999	-1,60679	,72943	-,783	20
Par 6 circum.abdominal inicial - circum.abdominal final	,57143	4,81527	1,28693	-2,20882	3,35168	,444	13
Par 7 beso inicial - bessó final	1,10000	1,65116	,36921	,32724	1,87276	2,979	19
Par 8 tríceps inicial - tricpes final	,71429	6,43570	1,40439	-2,21521	3,64378	,509	20

Par 9	kg greix inicial - kg greix final	-,81429	1,73011	,37754	-1,60182	-,02675	-2,157	20
Par 10	% greix inicial - % greix final	- 1,22091	1,81749	,38749	-2,02674	-,41508	-3,151	21
Par 11	kg massa lliure de greix inicial - kg massa lliure greix final	1,01905	1,34930	,29444	,40485	1,63324	3,461	20
Par 12	% massa lliure de greix inicial - % massa lliure greix final	1,33143	1,80936	,39483	,50782	2,15504	3,372	20
Par 13	kg massa muscular inicial - kg massa muscular final	,96667	1,27704	,27867	,38536	1,54797	3,469	20
Par 14	% massa muscular inicial - % massa muscular final	1,25190	1,70189	,37138	,47721	2,02660	3,371	20
Par 15	kg massa proteica inicial - kg massa proteica final	,18500	,37314	,08344	,01036	,35964	2,217	19
Par 16	% massa proteica inicial - % massa proteica final	1,60000	6,23261	1,39365	-1,31695	4,51695	1,148	19
Par 17	kg os inicial - kg os final	,00818	,23993	,05115	-,09820	,11456	,160	21
Par 18	% os inicial - % os final	,12619	,30337	,06620	-,01190	,26428	1,906	20
Par 19	kg aigua total inicial - kg aigua total final	,66000	1,11374	,24904	,13875	1,18125	2,650	19
Par 20	% total aigua inicial - % aigua total final	,69650	1,49188	,33360	-,00172	1,39472	2,088	19
Par 21	kg aigua extracel.lular inicial - kg aigua extracel.lular final	,17000	,40406	,09035	-,01911	,35911	1,882	19
Par 22	% aigua extrcel.lular inicial - % aigua extracel.lular final	-,42900	,72653	,16246	-,76903	-,08897	-2,641	19

Par 23	kg	aigua intracel.lular inicial - kg aigua intracel.lular final	,47500	,77858	,17410	,11061	,83939	2,728	19
Par 24	%	aigua intracel.lular inicial - % aigua intracel.lular final	,45450	,74907	,16750	,10393	,80507	2,713	19
Par 25	metabolisme basal inicial - metabolisme basal final		24,1818	34,56345	7,36895	8,85724	39,50639	3,282	21

Prueba de muestras emparejadas^a

		Sig. (bilateral)
Par 1	pes inicial - pes final	,530
Par 2	Imc inicial - IMC final	,231
Par 3	cintura inicial - cintura final	,003
Par 4	circum.braç inicial - circum.braç final	,589
Par 5	circum.msucular inicial - circum.muscular final	,443
Par 6	circum.abdominal inicial - circum.abdominal final	,664
Par 7	besso inicial - bessó final	,008
Par 8	tríceps inicial - tricipes final	,617
Par 9	kg greix inicial - kg greix final	,043
Par 10	% greix inicial - % greix final	,005
Par 11	kg massa lliure de greix inicial - kg massa lliure greix final	,002
Par 12	% massa lliure de greix inicial - % massa lliure greix final	,003
Par 13	kg massa muscular inicial - kg massa muscular final	,002
Par 14	% massa muscular inicial - % massa muscular final	,003
Par 15	kg massa proteica inicial - kg massa proteica final	,039
Par 16	% massa proteica inicial - % massa proteica final	,265
Par 17	kg os inicial - kg os final	,874
Par 18	% os inicial - % os final	,071
Par 19	kg aigua total inicial - kg aigua total final	,016
Par 20	% total aigua inicial - % aigua total final	,051
Par 21	kg aigua extracel.lular inicial - kg aigua extracel.lular final	,075
Par 22	% aigua extrcel.lular inicial - % aigua extracel.lular final	,016
Par 23	kg aigua intracel.lular inicial - kg aigua intracel.lular final	,013
Par 24	% aigua intracel.lular inicial - % aigua intracel.lular final	,014

a. grup = CONTROL

grup = EXERCICI**Estadísticas de muestras emparejadas^a**

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	pes inicial	68,9933	15	14,25364	3,68028
	pes final	68,7867	15	14,17129	3,65901
Par 2	Imc inicial	29,1440	15	4,81470	1,24315
	IMC final	29,0667	15	4,77025	1,23167
Par 3	cintura inicial	92,8667	15	14,43145	3,72618
	cintura final	92,6667	15	14,26618	3,68351
Par 4	circum.braç inicial	31,0333	15	2,38647	,61618
	circum.braç final	31,4200	15	3,07808	,79476
Par 5	circum.msucular inicial	22,5010	15	2,03193	,52464
	circum.muscular final	23,3296	15	2,64740	,68356
Par 6	circum.abdominal inicial	92,3333	3	10,21437	5,89727
	circum.abdominal final	84,3333	3	9,86577	5,69600
Par 7	besso inicial	33,0833	6	2,41695	,98672
	bessó final	32,7333	6	2,19332	,89542
Par 8	tríceps inicial	27,1600	15	4,73796	1,22334
	trícipes final	25,7533	15	6,67328	1,72303
Par 9	kg greix inicial	24,8000	11	8,50823	2,56533
	kg greix final	24,6818	11	7,77982	2,34570
Par 10	% greix inicial	36,3986	14	6,68482	1,78659
	% greix final	36,1571	14	5,88658	1,57326
Par 11	kg massa lliure de greix inicial	43,8000	12	9,53405	2,75224
	kg massa lliure greix final	43,7083	12	9,96680	2,87717
Par 12	% massa lliure de greix inicial	63,1613	15	6,64328	1,71529
	% massa lliure greix final	63,1133	15	5,99903	1,54894
Par 13	kg massa muscular inicial	41,5250	12	8,93399	2,57902
	kg massa muscular final	41,4958	12	9,49254	2,74026
Par 14	% massa muscular inicial	60,4217	12	6,73276	1,94358
	% massa muscular final	60,3667	12	5,92350	1,70997
Par 15	kg massa proteica inicial	10,6455	11	2,57036	,77499
	kg massa proteica final	10,6545	11	2,75730	,83136
Par 16	% massa proteica inicial	15,8082	11	1,79219	,54036
	% massa proteica final	15,7700	11	1,59383	,48056
Par 17	kg os inicial	2,1964	14	,42129	,11259

	kg os final	2,1964	14	,44998	,12026
Par 18	% os inicial	3,2050	12	,39065	,11277
	% os final	3,1925	12	,32009	,09240
Par 19	kg aigua total inicial	30,5000	11	6,69791	2,01950
	kg aigua total final	30,4182	11	7,10335	2,14174
Par 20	% total aigua inicial	45,3891	11	4,65052	1,40218
	% aigua total final	45,2800	11	4,06453	1,22550
Par 21	kg aigua extracel.lular inicial	14,2909	11	2,86198	,86292
	kg aigua extracel.lular final	14,2364	11	2,88072	,86857
Par 22	% aigua extracel.lular inicial	47,0000	11	1,83085	,55202
	% aigua extracel.lular final	46,945	11	1,7195	,5185
Par 23	kg aigua intracel.lular inicial	16,2091	11	3,90165	1,17639
	kg aigua intracel.lular final	16,1818	11	4,23623	1,27727
Par 24	% aigua intracel.lular inicial	52,9636	11	1,78173	,53721
	% aigua intracel.lular final	53,0164	11	1,72430	,51990
Par 25	metabolisme basal inicial	1307,4000	15	247,39754	63,87777
	metabolisme basal final	1306,0000	15	259,31035	66,95364

a. grup = EXERCICI

Correlaciones de muestras emparejadas^a

		N	Correlación	Sig.
Par 1	pes inicial & pes final	15	,997	,000
Par 2	Imc inicial & IMC final	15	,996	,000
Par 3	cintura inicial & cintura final	15	,967	,000
Par 4	circum.braç inicial & circum.braç final	15	,930	,000
Par 5	circum.msucular inicial & circum.muscular final	15	,750	,001
Par 6	circum.abdominal inicial & circum.abdominal final	3	,539	,637
Par 7	besso inicial & bessó final	6	,871	,024
Par 8	tríceps inicial & tricpes final	15	,777	,001
Par 9	kg greix inicial & kg greix final	11	,992	,000
Par 10	% greix inicial & % greix final	14	,955	,000
Par 11	kg massa lliure de greix inicial & kg massa lliure greix final	12	,997	,000
Par 12	% massa lliure de greix inicial & % massa lliure greix final	15	,973	,000

Par 13	kg massa muscular inicial & kg massa muscular final	12	,997	,000
Par 14	% massa muscular inicial & % massa muscular final	12	,974	,000
Par 15	kg massa proteica inicial & kg massa proteica final	11	,996	,000
Par 16	% massa proteica inicial & % massa proteica final	11	,963	,000
Par 17	kg os inicial & kg os final	14	,992	,000
Par 18	% os inicial & % os final	12	,965	,000
Par 19	kg aigua total inicial & kg aigua total final	11	,997	,000
Par 20	% total aigua inicial & % aigua total final	11	,966	,000
Par 21	kg aigua extracel.lular inicial & kg aigua extracel.lular final	11	,998	,000
Par 22	% aigua extracel.lular inicial & % aigua extracel.lular final	11	,945	,000
Par 23	kg aigua intracel.lular inicial & kg aigua intracel.lular final	11	,994	,000
Par 24	% aigua intracel.lular inicial & % aigua intracel.lular final	11	,934	,000
Par 25	metabolisme basal inicial & metabolisme basal final	15	,997	,000

a. grup = EXERCICI

Prueba de muestras emparejadas^a

		Diferencias emparejadas					t	gl
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia			
					Inferior	Superior		
Par 1	pes inicial - pes final	,20667	1,01592	,26231	-,35593	,76926	,788	14
Par 2	Imc inicial - IMC final	,07733	,43817	,11313	-,16532	,31998	,684	14
Par 3	cintura inicial - cintura final	,20000	3,69749	,95469	-1,84760	2,24760	,209	14
Par 4	circum.braç inicial - circum.braç final	-,38667	1,22758	,31696	-1,06648	,29314	-1,220	14

Par 5 circum.msucular inicial - circum.muscular final	-,82857	1,75138	,45221	-1,79846	,14131	-1,832	14
Par 6 circum.abdominal inicial - circum.abdominal final	8,0000 0	9,64365	5,56776	-15,95616	31,95616	1,437	2
Par 7 besso inicial - besso final	,35000	1,19122	,48631	-,90011	1,60011	,720	5
Par 8 tríceps inicial - tricpes final	1,4066 7	4,22196	1,09011	-,93138	3,74471	1,290	14
Par 9 kg greix inicial - kg greix final	,11818	1,26556	,38158	-,73203	,96840	,310	10
Par 10 % greix inicial - % greix final	,24143	2,03931	,54503	-,93604	1,41889	,443	13
Par 11 kg massa lliure de greix inicial - kg massa lliure greix final	,09167	,90700	,26183	-,48461	,66795	,350	11
Par 12 % massa lliure de greix inicial - % massa lliure greix final	,04800	1,60235	,41373	-,83935	,93535	,116	14
Par 13 kg massa muscular inicial - kg massa muscular final	,02917	,92428	,26682	-,55809	,61643	,109	11
Par 14 % massa muscular inicial - % massa muscular final	,05500	1,65378	,47740	-,99576	1,10576	,115	11
Par 15 kg massa proteica inicial - kg massa proteica final	-,00909	,29480	,08889	-,20714	,18896	-,102	10
Par 16 % massa proteica inicial - % massa proteica final	,03818	,50100	,15106	-,29839	,37476	,253	10
Par 17 kg os inicial - kg os final	,00000	,06202	,01657	-,03581	,03581	,000	13
Par 18 % os inicial - % os final	,01250	,11678	,03371	-,06170	,08670	,371	11
Par 19 kg aigua total inicial - kg aigua total final	,08182	,67353	,20308	-,37066	,53430	,403	10

Par 20	% total aigua inicial - % aigua total final	,10909	1,26893	,38260	-,74339	,96157	,285	10
Par 21	kg aigua extracel.lular inicial - kg aigua extracel.lular final	,05455	,16949	,05110	-,05932	,16841	1,067	10
Par 22	% aigua extrcel.lular inicial - % aigua extracel.lular final	,05455	,59727	,18008	-,34670	,45579	,303	10
Par 23	kg aigua intracel.lular inicial - kg aigua intracel.lular final	,02727	,54789	,16519	-,34080	,39535	,165	10
Par 24	% aigua intracel.lular inicial - % aigua intracel.lular final	-,05273	,63941	,19279	-,48229	,37683	-,273	10
Par 25	metabolisme basal inicial - metabolisme basal final	1,4000 0	23,92787	6,17815	-11,85081	14,65081	,227	14

Prueba de muestras emparejadas^a

		Sig. (bilateral)
Par 1	pes inicial - pes final	,444
Par 2	Imc inicial - IMC final	,505
Par 3	cintura inicial - cintura final	,837
Par 4	circum.braç inicial - circum.braç final	,243
Par 5	circum.msucular inicial - circum.muscular final	,088
Par 6	circum.abdominal inicial - circum.abdominal final	,287
Par 7	besso inicial - bessó final	,504
Par 8	tríceps inicial - trícipes final	,218
Par 9	kg greix inicial - kg greix final	,763
Par 10	% greix inicial - % greix final	,665
Par 11	kg massa lliure de greix inicial - kg massa lliure greix final	,733
Par 12	% massa lliure de greix inicial - % massa lliure greix final	,909
Par 13	kg massa muscular inicial - kg massa muscular final	,915
Par 14	% massa muscular inicial - % massa muscular final	,910
Par 15	kg massa proteica inicial - kg massa proteica final	,921

Par 16	% massa proteica inicial - % massa proteica final	,806
Par 17	kg os inicial - kg os final	1,000
Par 18	% os inicial - % os final	,718
Par 19	kg aigua total inicial - kg aigua total final	,696
Par 20	% total aigua inicial - % aigua total final	,781
Par 21	kg aigua extracel.lular inicial - kg aigua extracel.lular final	,311
Par 22	% aigua extrcel.lular inicial - % aigua extracel.lular final	,768
Par 23	kg aigua intracel.lular inicial - kg aigua intracel.lular final	,872
Par 24	% aigua intracel.lular inicial - % aigua intracel.lular final	,790
Par 25	metabolisme basal inicial - metabolisme basal final	,824

grup = EXERCICI

grup = EXERPROT

Estadísticas de muestras emparejadas^a

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	pes inicial	72,3100	10	11,67157	3,69087
	pes final	72,5900	10	12,05704	3,81277
Par 2	Imc inicial	30,0300	10	2,81979	,89170
	IMC final	30,1400	10	3,17427	1,00379
Par 3	cintura inicial	96,1667	9	9,94359	3,31453
	cintura final	96,6667	9	10,51487	3,50496
Par 4	circum.braç inicial	32,2000	10	3,31830	1,04934
	circum.braç final	32,4000	10	3,03498	,95975
Par 5	circum.msucular inicial	23,3190	10	3,00102	,94900
	circum.muscular final	24,3232	10	2,03298	,64289
Par 6	circum.abdominal inicial	97,5167	9	12,91835	4,30612
	circum.abdominal final	102,0556	9	7,93113	2,64371
Par 7	besso inicial	32,3125	8	4,38290	1,54959
	bessó final	36,4375	8	1,37419	,48585
Par 8	tríceps inicial	28,2700	10	6,31014	1,99544
	tricipes final	25,7100	10	8,35443	2,64190
Par 9	kg greix inicial	25,7100	10	6,59654	2,08601
	kg greix final	25,1600	10	7,19972	2,27675
Par 10	% greix inicial	35,2520	10	6,01202	1,90117
	% greix final	34,1700	10	6,72658	2,12713
Par 11	kg massa lliure de greix inicial	46,5900	10	7,49258	2,36936
	kg massa lliure greix final	47,4100	10	7,36183	2,32802

Par 12	% massa lliure de greix inicial	65,0990	10	6,06162	1,91685
	% massa lliure greix final	65,7980	10	6,72885	2,12785
Par 13	kg massa muscular inicial	44,2250	10	7,10517	2,24685
	kg massa muscular final	45,0200	10	6,99544	2,21215
Par 14	% massa muscular inicial	61,4630	10	5,72142	1,80927
	% massa muscular final	59,4740	10	11,94544	3,77748
Par 15	kg massa proteica inicial	11,7000	10	2,14735	,67905
	kg massa proteica final	11,8300	10	1,99223	,63000
Par 16	% massa proteica inicial	16,2100	10	1,88470	,59600
	% massa proteica final	15,3210	10	2,53179	,80062
Par 17	kg os inicial	2,3650	10	,36595	,11572
	kg os final	2,4100	10	,36040	,11397
Par 18	% os inicial	3,2880	10	,30301	,09582
	% os final	3,3370	10	,34127	,10792
Par 19	kg aigua total inicial	32,5200	10	5,03803	1,59317
	kg aigua total final	30,2000	10	7,99583	2,52850
Par 20	% total aigua inicial	45,1720	10	3,96814	1,25484
	% aigua total final	46,0200	10	4,54381	1,43688
Par 21	kg aigua extracel.lular inicial	15,4000	10	2,12864	,67314
	kg aigua extracel.lular final	15,6100	10	2,20678	,69785
Par 22	% aigua extracel.lular inicial	47,4460	10	1,82125	,57593
	% aigua extracel.lular final	46,965	10	1,6536	,5229
Par 23	kg aigua intracel.lular inicial	17,1400	10	2,94814	,93229
	kg aigua intracel.lular final	17,6300	10	2,92729	,92569
Par 24	% aigua intracel.lular inicial	52,4900	10	1,81625	,57435
	% aigua intracel.lular final	52,9900	10	1,64752	,52099
Par 25	metabolisme basal inicial	1390,5000	10	208,41372	65,90620
	metabolisme basal final	1409,8000	10	208,29829	65,86970

a. grup = EXERPROT

Correlaciones de muestras emparejadas^a

		N	Correlación	Sig.
Par 1	pes inicial & pes final	10	,996	,000
Par 2	Imc inicial & IMC final	10	,992	,000
Par 3	cintura inicial & cintura final	9	,830	,006
Par 4	circum.braç inicial & circum.braç final	10	,912	,000
Par 5	circum.msucular inicial & circum.muscular final	10	,937	,000
Par 6	circum.abdominal inicial & circum.abdominal final	9	,583	,099

Par 7	besso inicial & bessó final	8	,342	,407
Par 8	tríceps inicial & trícipes final	10	,985	,000
Par 9	kg greix inicial & kg greix final	10	,978	,000
Par 10	% greix inicial & % greix final	10	,960	,000
Par 11	kg massa lliure de greix inicial & kg massa lliure greix final	10	,989	,000
Par 12	% massa lliure de greix inicial & % massa lliure greix final	10	,936	,000
Par 13	kg massa muscular inicial & kg massa muscular final	10	,989	,000
Par 14	% massa muscular inicial & % massa muscular final	10	,562	,091
Par 15	kg massa proteica inicial & kg massa proteica final	10	,989	,000
Par 16	% massa proteica inicial & % massa proteica final	10	,187	,606
Par 17	kg os inicial & kg os final	10	,987	,000
Par 18	% os inicial & % os final	10	,939	,000
Par 19	kg aigua total inicial & kg aigua total final	10	,001	,997
Par 20	% total aigua inicial & % aigua total final	10	,949	,000
Par 21	kg aigua extracel.lular inicial & kg aigua extracel.lular final	10	,994	,000
Par 22	% aigua extrcel.lular inicial & % aigua extracel.lular final	10	,928	,000
Par 23	kg aigua intracel.lular inicial & kg aigua intracel.lular final	10	,975	,000
Par 24	% aigua intracel.lular inicial & % aigua intracel.lular final	10	,929	,000
Par 25	metabolisme basal inicial & metabolisme basal final	10	,993	,000

a. grup = EXERPROT

Prueba de muestras emparejadas^a

Diferencias emparejadas				t	gl
Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		

				Inferior		Superior		
Par 1	pes inicial - pes final	-,28000	1,16123	,36721	-1,11069	,55069	-,763	9
Par 2	Imc inicial - IMC final	-,11000	,52589	,16630	-,48620	,26620	-,661	9
Par 3	cintura inicial - cintura final	-,50000	5,99479	1,99826	-5,10800	4,10800	-,250	8
Par 4	circum.braç inicial - circum.braç final	-,20000	1,35810	,42947	-1,17153	,77153	-,466	9
Par 5	circum.msucular inicial - circum.muscular final	- 1,00422	1,30815	,41367	-1,94002	-,06843	-2,428	9
Par 6	circum.abdominal inicial - circum.abdominal final	- 4,53889	10,50065	3,50022	-12,61040	3,53262	-1,297	8
Par 7	besso inicial - bessó final	- 4,12500	4,12094	1,45697	-7,57019	-,67981	-2,831	7
Par 8	tríceps inicial - tricpes final	2,56000	2,40287	,75985	,84109	4,27891	3,369	9
Par 9	kg greix inicial - kg greix final	,55000	1,56223	,49402	-,56755	1,66755	1,113	9
Par 10	% greix inicial - % greix final	1,08200	1,93379	,61152	-,30135	2,46535	1,769	9
Par 11	kg massa lliure de greix inicial - kg massa lliure greix final	-,82000	1,11933	,35396	-1,62072	-,01928	-2,317	9
Par 12	% massa lliure de greix inicial - % massa lliure greix final	-,69900	2,38019	,75268	-2,40168	1,00368	-,929	9
Par 13	kg massa muscular inicial - kg massa muscular final	-,79500	1,03694	,32791	-1,53678	-,05322	-2,424	9
Par 14	% massa muscular inicial - % massa muscular final	1,98900	9,93192	3,14075	-5,11587	9,09387	,633	9
Par 15	kg massa proteica inicial - kg massa proteica final	-,13000	,34657	,10960	-,37792	,11792	-1,186	9

Par 16	% massa proteica inicial - % massa proteica final	,88900	2,86013	,90445	-1,15701	2,93501	,983	9
Par 17	kg os inicial - kg os final	-,04500	,05986	,01893	-,08782	-,00218	-2,377	9
Par 18	% os inicial - % os final	-,04900	,11865	,03752	-,13387	,03587	-1,306	9
Par 19	kg aigua total inicial - kg aigua total final	2,32000	9,44538	2,98689	-4,43681	9,07681	,777	9
Par 20	% total aigua inicial - % aigua total final	-,84800	1,47272	,46572	-1,90152	,20552	-1,821	9
Par 21	kg aigua extracel.lular inicial - kg aigua extracel.lular final	-,21000	,25144	,07951	-,38987	-,03013	-2,641	9
Par 22	% aigua extracel.lular inicial - % aigua extracel.lular final	,48100	,68077	,21528	-,00600	,96800	2,234	9
Par 23	kg aigua intracel.lular inicial - kg aigua intracel.lular final	-,49000	,65396	,20680	-,95782	-,02218	-2,369	9
Par 24	% aigua intracel.lular inicial - % aigua intracel.lular final	-,50000	,67495	,21344	-,98283	-,01717	-2,343	9
Par 25	metabolisme basal inicial - metabolisme basal final	-19,3000	25,06015	7,92472	-37,22695	-1,37305	-2,435	9

Prueba de muestras emparejadas^a

		Sig. (bilateral)
Par 1	pes inicial - pes final	,465
Par 2	Imc inicial - IMC final	,525
Par 3	cintura inicial - cintura final	,809
Par 4	circum.braç inicial - circum.braç final	,653
Par 5	circum.msucular inicial - circum.muscular final	,038
Par 6	circum.abdominal inicial - circum.abdominal final	,231
Par 7	besso inicial - bessó final	,025
Par 8	tríceps inicial - tricpes final	,008

Par 9	kg greix inicial - kg greix final	,294
Par 10	% greix inicial - % greix final	,111
Par 11	kg massa lliure de greix inicial - kg massa lliure greix final	,046
Par 12	% massa lliure de greix inicial - % massa lliure greix final	,377
Par 13	kg massa muscular inicial - kg massa muscular final	,038
Par 14	% massa muscular inicial - % massa muscular final	,542
Par 15	kg massa proteica inicial - kg massa proteica final	,266
Par 16	% massa proteica inicial - % massa proteica final	,351
Par 17	kg os inicial - kg os final	,041
Par 18	% os inicial - % os final	,224
Par 19	kg aigua total inicial - kg aigua total final	,457
Par 20	% total aigua inicial - % aigua total final	,102
Par 21	kg aigua extracel.lular inicial - kg aigua extracel.lular final	,027
Par 22	% aigua extrcel.lular inicial - % aigua extracel.lular final	,052
Par 23	kg aigua intracel.lular inicial - kg aigua intracel.lular final	,042
Par 24	% aigua intracel.lular inicial - % aigua intracel.lular final	,044
Par 25	metabolisme basal inicial - metabolisme basal final	,038

a. grup = EXERPROT

Notas

Salida creada		22-MAY-2019 11:49:32
Comentarios		
Entrada	Datos	C:\Users\Ivan-Cris\Desktop\base bona new irisin values (març 2019).sav
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	48
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Los estadísticos para cada análisis se basan en casos sin datos perdidos para cualquier variable del análisis.
Sintaxis	<pre> ONEWAY chAIGUAEXTRA2 chAIGUAINTRA2 chAIGUATOT2 chcintura2 chCIRBESSO2 chCIRCBRAÇ2 chCIRCMADO2 chCIRCMUSCBRAÇ2 chFfM2 chFM2 chimc2 chmb2 chMM2 chMPROT2 chPAIGUAEXTRA2 chPAIGUAINTRA2 chPAIGUATOT2 chpes2 chpFfM2 chpFM2 chPMM2 chpMPROT2 chTRICEPS2 BY grup /STATISTICS DESCRIPTIVES /MISSING ANALYSIS. </pre>	
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00,02
	Tiempo transcurrido	00:00:00,05

Descriptivos

95% del intervalo de
confianza para la
media

		N	Media	Desviació n estándar	Error estándar	Límite inferior	Límite superior	Mínim o	Máxim o
chAIGUAEXTR A2	CONTR OL	20	- 1,1401	2,59063	,57928	-2,3525	,0724	-5,82	2,55
	EXERCI CI	11	-,4035	1,26767	,38222	-1,2551	,4482	-2,94	,86
	EXERP ROT	10	1,3429	1,65490	,52333	,1591	2,5268	-1,32	3,76
	Total	41	-,3368	2,28803	,35733	-1,0590	,3854	-5,82	3,76
chAIGUAINTR A2	CONTR OL	20	- 2,8221	4,48889	1,00375	-4,9230	-,7212	-10,49	7,19
	EXERCI CI	11	-,4768	3,40402	1,02635	-2,7636	1,8101	-7,09	3,33
	EXERP ROT	10	3,0805	4,04930	1,28050	,1838	5,9772	-3,14	9,86
	Total	41	-,7532	4,68967	,73240	-2,2334	,7270	-10,49	9,86
chAIGUATOT2	CONTR OL	20	- 2,0948	3,38022	,75584	-3,6768	-,5128	-7,91	4,53
	EXERCI CI	11	-,4680	2,28058	,68762	-2,0001	1,0642	-5,02	2,09
	EXERP ROT	10	- 5,3028	23,85312	7,54302	-22,3663	11,7607	-72,75	6,69
	Total	41	- 2,4407	11,74411	1,83412	-6,1476	1,2661	-72,75	6,69
chcintura2	CONTR OL	18	- 2,8336	3,46666	,81710	-4,5575	-1,1096	-8,41	5,68
	EXERCI CI	15	-,1094	4,21839	1,08918	-2,4455	2,2267	-7,61	9,88
	EXERP ROT	9	,6433	6,66131	2,22044	-4,4771	5,7636	-8,79	9,04
	Total	42	- 1,1156	4,69709	,72478	-2,5793	,3481	-8,79	9,88
chCIRBESSO2	CONTR OL	20	- 3,1694	4,83909	1,08205	-5,4342	-,9046	-11,43	5,80
	EXERCI CI	6	-,9731	3,50249	1,42989	-4,6488	2,7025	-6,39	3,23
	EXERP ROT	8	15,008 3	19,42298	6,86706	-1,2297	31,2463	2,86	61,36
	Total	34	1,4953	12,40672	2,12773	-2,8336	5,8242	-11,43	61,36

chCIRCBRAÇ2	CONTR OL	21	,7324	5,45563	1,19052	-1,7510	3,2157	-10,94	12,86
	EXERCI CI	15	1,1567	3,93653	1,01641	-1,0232	3,3367	-5,17	9,84
	EXERP ROT	10	,7908	4,49222	1,42056	-2,4227	4,0043	-6,25	8,33
	Total	46	,8835	4,70350	,69349	-,5133	2,2802	-10,94	12,86
chCIRCMADO2	CONTR OL	14	-,3500	4,71927	1,26128	-3,0748	2,3748	-6,86	9,28
	EXERCI CI	3	- 8,3772	10,20838	5,89381	-33,7362	16,9818	-14,42	3,41
	EXERP ROT	9	5,9136	13,20366	4,40122	-4,2357	16,0628	-4,79	29,73
	Total	26	,8919	9,79580	1,92111	-3,0647	4,8486	-14,42	29,73
chCIRCMUSC BRAÇ2	CONTR OL	21	2,1840	10,54019	2,30006	-2,6138	6,9818	-12,99	21,65
	EXERCI CI	15	3,7445	7,70811	1,99023	-,5242	8,0131	-13,92	11,88
	EXERP ROT	10	4,9558	6,58392	2,08202	,2459	9,6656	-1,73	17,61
	Total	46	3,2954	8,81966	1,30039	,6763	5,9145	-13,92	21,65
chFfM2	CONTR OL	21	- 2,2846	2,88420	,62938	-3,5974	-,9717	-7,83	2,65
	EXERCI CI	12	-,3650	2,23673	,64569	-1,7862	1,0561	-5,14	2,22
	EXERP ROT	10	1,8935	2,64685	,83701	,0000	3,7869	-1,78	6,42
	Total	43	-,7772	3,10734	,47387	-1,7335	,1791	-7,83	6,42
chFM2	CONTR OL	21	3,8423	7,28637	1,59002	,5256	7,1590	-14,52	15,89
	EXERCI CI	11	,7707	6,73488	2,03064	-3,7538	5,2953	-7,01	18,46
	EXERP ROT	10	- 3,1119	7,80804	2,46912	-8,6974	2,4737	-19,84	8,65
	Total	42	1,3821	7,64657	1,17989	-1,0008	3,7649	-19,84	18,46
chimc2	CONTR OL	22	-,8118	2,75483	,58733	-2,0332	,4096	-8,12	2,87
	EXERCI CI	15	-,2327	1,51745	,39180	-1,0730	,6076	-2,88	1,63
	EXERP ROT	10	,2725	1,85321	,58604	-1,0532	1,5982	-3,60	2,44
	Total	47	-,3963	2,24184	,32701	-1,0545	,2619	-8,12	2,87

chmb2	CONTR	22	-	2,39847	,51136	-2,8883	-,7615	-6,14	2,69
	OL		1,8249						
	EXERCI	15	-,2113	1,81882	,46962	-1,2186	,7959	-3,28	2,40
	CI								
chMM2	EXERP	10	1,4439	1,93844	,61299	,0572	2,8306	-1,39	4,62
	ROT								
	Total	47	-,6145	2,45825	,35857	-1,3362	,1073	-6,14	4,62
chMMPROT2	CONTR	21	-	2,87253	,62684	-3,5915	-,9764	-7,71	2,60
	OL		2,2840						
	EXERCI	12	-,2696	2,29478	,66245	-1,7277	1,1884	-4,99	2,22
	CI								
chMMPROT2	EXERP	10	1,9257	2,58151	,81634	,0790	3,7724	-1,71	6,36
	ROT								
	Total	43	-,7428	3,11184	,47455	-1,7005	,2148	-7,71	6,36
chMMPROT2	CONTR	20	-	3,25290	,72737	-3,2802	-,2354	-8,08	3,70
	OL		1,7578						
	EXERCI	11	-,1661	2,70704	,81620	-1,9847	1,6525	-5,43	3,03
	CI								
chMMPROT2	EXERP	10	1,3856	3,14494	,99452	-,8642	3,6353	-2,42	6,45
	ROT								
	Total	41	-,5641	3,28479	,51300	-1,6009	,4727	-8,08	6,45
chPAIGUAEXT RA2	CONTR	20	,9122	1,54466	,34540	,1893	1,6351	-2,62	3,35
	OL								
	EXERCI	11	-,1015	1,27719	,38509	-,9595	,7565	-1,78	2,63
	CI								
chPAIGUAEXT RA2	EXERP	10	-,9954	1,41780	,44835	-2,0096	,0188	-2,97	1,72
	ROT								
	Total	41	,1750	1,62131	,25321	-,3368	,6867	-2,97	3,35
chPAIGUAIN T RA2	CONTR	20	-,8594	1,41605	,31664	-1,5222	-,1967	-3,07	2,22
	OL								
	EXERCI	11	,1100	1,20710	,36395	-,7009	,9210	-2,21	1,62
	CI								
chPAIGUAIN T RA2	EXERP	10	,9716	1,30723	,41338	,0364	1,9067	-1,31	2,81
	ROT								
	Total	41	-,1528	1,51194	,23612	-,6300	,3245	-3,07	2,81
chPAIGUATOT 2	CONTR	20	-	3,21447	,71878	-2,9911	,0177	-7,59	5,30
	OL		1,4867						
	EXERCI	11	-,0981	2,68576	,80979	-1,9024	1,7062	-6,17	3,31
	CI								
chPAIGUATOT 2	EXERP	10	1,8493	3,17082	1,00270	-,4190	4,1176	-3,57	5,69
	ROT								
	Total	41	-,3005	3,29299	,51428	-1,3399	,7389	-7,59	5,69

chpes2	CONTR OL	22	-,5057	3,01010	,64176	-1,8403	,8289	-7,99	5,45
	EXERCI CI	15	-,2538	1,48837	,38430	-1,0780	,5705	-2,70	1,54
	EXERP ROT	10	,3019	1,78129	,56329	-,9724	1,5761	-3,33	2,76
	Total	47	-,2535	2,35136	,34298	-,9439	,4369	-7,99	5,45
chpFfM2	CONTR OL	21	- 1,9683	2,73681	,59722	-3,2141	-,7225	-7,67	4,13
	EXERCI CI	15	,0412	2,40355	,62059	-1,2899	1,3722	-6,08	3,50
	EXERP ROT	10	1,0754	3,58830	1,13472	-1,4916	3,6423	-4,92	5,54
	Total	46	-,6514	3,05503	,45044	-1,5586	,2559	-7,67	5,54
chpFM2	CONTR OL	22	3,9806	5,70867	1,21709	1,4495	6,5116	-7,08	12,95
	EXERCI CI	14	-,0948	6,26991	1,67570	-3,7149	3,5254	-12,13	16,92
	EXERP ROT	10	- 3,5111	6,49624	2,05429	-8,1582	1,1361	-16,90	6,38
	Total	46	1,1116	6,65060	,98058	-,8634	3,0866	-16,90	16,92
chPMM2	CONTR OL	21	- 1,9513	2,71259	,59194	-3,1861	-,7166	-7,56	4,10
	EXERCI CI	12	,0655	2,59923	,75033	-1,5859	1,7170	-6,13	3,19
	EXERP ROT	10	- 3,3389	16,38551	5,18155	-15,0604	8,3826	-49,24	5,50
	Total	43	- 1,7112	8,02293	1,22349	-4,1803	,7579	-49,24	5,50
chpMPROT2	CONTR OL	20	- 4,2157	13,39899	2,99610	-10,4866	2,0553	-59,70	4,52
	EXERCI CI	11	-,0827	2,99517	,90308	-2,0949	1,9294	-7,10	3,50
	EXERP ROT	10	- 4,6805	15,34956	4,85396	-15,6609	6,2999	-48,13	2,10
	Total	41	- 3,2202	12,01118	1,87583	-7,0114	,5710	-59,70	4,52
chTRICEPS2	CONTR OL	21	1,4697	26,12620	5,70120	-10,4228	13,3622	-46,15	66,67
	EXERCI CI	15	- 5,1509	16,41438	4,23817	-14,2409	3,9391	-26,67	29,73

EXERP	10	-	12,16501	3,84692	-19,8696	-2,4649	-32,58	1,82
ROT	11,167							
	2							
Total	46	-	21,03052	3,10078	-9,6816	2,8089	-46,15	66,67
	3,4364							

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
chAIGUAEXTRA2	Entre grupos	41,169	2	20,585	4,650	,016
	Dentro de grupos	168,234	38	4,427		
	Total	209,403	40			
chAIGUAINTRA2	Entre grupos	233,421	2	116,711	6,862	,003
	Dentro de grupos	646,298	38	17,008		
	Total	879,719	40			
chAIGUATOT2	Entre grupos	127,117	2	63,559	,448	,642
	Dentro de grupos	5389,845	38	141,838		
	Total	5516,962	40			
chcintura2	Entre grupos	96,155	2	48,077	2,319	,112
	Dentro de grupos	808,414	39	20,729		
	Total	904,568	41			
chCIRBESSO2	Entre grupos	1932,557	2	966,279	9,518	,001
	Dentro de grupos	3147,021	31	101,517		
	Total	5079,578	33			
chCIRCBRAÇ2	Entre grupos	1,685	2	,843	,036	,964
	Dentro de grupos	993,845	43	23,113		
	Total	995,531	45			
chCIRCMADO2	Entre grupos	506,296	2	253,148	3,076	,065
	Dentro de grupos	1892,644	23	82,289		
	Total	2398,940	25			
chCIRCMUSCBRAÇ2	Entre grupos	56,533	2	28,267	,353	,705
	Dentro de grupos	3443,855	43	80,090		
	Total	3500,388	45			
chFfM2	Entre grupos	121,078	2	60,539	8,513	,001
	Dentro de grupos	284,456	40	7,111		
	Total	405,534	42			
chFM2	Entre grupos	333,170	2	166,585	3,148	,054
	Dentro de grupos	2064,099	39	52,926		
	Total	2397,269	41			
chimc2	Entre grupos	8,673	2	4,336	,857	,431
	Dentro de grupos	222,517	44	5,057		
	Total	231,190	46			

chmb2	Entre grupos	77,040	2	38,520	8,435	,001
	Dentro de grupos	200,938	44	4,567		
	Total	277,977	46			
chMM2	Entre grupos	123,776	2	61,888	8,750	,001
	Dentro de grupos	282,932	40	7,073		
	Total	406,709	42			
chMPROT2	Entre grupos	68,251	2	34,125	3,569	,038
	Dentro de grupos	363,343	38	9,562		
	Total	431,594	40			
chPAIGUAEXTRA2	Entre grupos	25,409	2	12,704	6,055	,005
	Dentro de grupos	79,737	38	2,098		
	Total	105,146	40			
chPAIGUAINTRA2	Entre grupos	23,389	2	11,694	6,530	,004
	Dentro de grupos	68,049	38	1,791		
	Total	91,438	40			
chPAIGUATOT2	Entre grupos	74,809	2	37,404	3,960	,027
	Dentro de grupos	358,943	38	9,446		
	Total	433,752	40			
chpes2	Entre grupos	4,484	2	2,242	,395	,676
	Dentro de grupos	249,845	44	5,678		
	Total	254,329	46			
chpFfM2	Entre grupos	73,430	2	36,715	4,555	,016
	Dentro de grupos	346,565	43	8,060		
	Total	419,995	45			
chpFM2	Entre grupos	415,144	2	207,572	5,666	,007
	Dentro de grupos	1575,230	43	36,633		
	Total	1990,374	45			
chPMM2	Entre grupos	65,588	2	32,794	,497	,612
	Dentro de grupos	2637,845	40	65,946		
	Total	2703,432	42			
chpMPROT2	Entre grupos	149,424	2	74,712	,505	,607
	Dentro de grupos	5621,315	38	147,929		
	Total	5770,739	40			
chTRICEPS2	Entre grupos	1147,217	2	573,608	1,315	,279
	Dentro de grupos	18755,501	43	436,174		
	Total	19902,718	45			

Notas

Salida creada		22-MAY-2019 12:08:28
Comentarios		
Entrada	Datos	C:\Users\Ivan-Cris\Desktop\base bona new irisin values (març 2019).sav

	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	48
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Los estadísticos para cada análisis se basan en casos sin datos perdidos para cualquier variable del análisis.
Sintaxis		ONEWAY força1 força2 segvel244m1 SEGVEL22 segvel3m1 segvel3m2 segvel4m1 segvel4m2 chforça2 chvel2.42 chvel32 chvel4.52 BY grup /STATISTICS DESCRIPTIVES /MISSING ANALYSIS.
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00,00
	Tiempo transcurrido	00:00:00,03

Descriptivos

95% del intervalo de confianza para la media

		N	Media	Desviació n estándar	Error estándar	Límite inferior	Límite superior	Mínimo	Máximo
força inicial (kg)	CONTR OL	23	16,7739	4,78883	,99854	14,7031	18,8448	9,70	26,40
	EXERCICI	15	15,3133	4,62661	1,19459	12,7512	17,8755	8,70	25,60
	EXERPROT	10	16,8400	5,95337	1,88262	12,5812	21,0988	9,30	24,70
	Total	48	16,3313	4,93753	,71267	14,8975	17,7650	8,70	26,40
força final (kg)	CONTR OL	22	17,0955	5,65580	1,20582	14,5878	19,6031	5,20	27,10
	EXERCICI	15	17,2533	4,62414	1,19395	14,6926	19,8141	9,70	26,40
	EXERPROT	10	17,8000	6,56269	2,07530	13,1053	22,4947	10,50	27,50
	Total	47	17,2957	5,44175	,79376	15,6980	18,8935	5,20	27,50
velocitat 2.44m inicial	CONTR OL	23	3,3083	,70915	,14787	3,0016	3,6149	2,21	4,55
	EXERCICI	15	3,5193	,76393	,19725	3,0963	3,9424	2,50	4,88
	EXERPROT	10	3,5340	,70480	,22288	3,0298	4,0382	2,50	4,39
	Total	48	3,4213	,71859	,10372	3,2126	3,6299	2,21	4,88

velocitat 2.44m final	CONTR OL	22	3,0732		,70718	,15077	2,7596	3,3867	2,32	5,33
	EXERCI CI	15	2,9900		,56847	,14678	2,6752	3,3048	2,10	4,10
	EXERP ROT	10	3,5660		,81666	,25825	2,9818	4,1502	2,59	4,99
	Total	47	3,1515		,71129	,10375	2,9426	3,3603	2,10	5,33
velocitat 3m inicial	CONTR OL	23	3,7578		,68909	,14369	3,4598	4,0558	3,00	5,64
	EXERCI CI	15	3,9087		,73152	,18888	3,5036	4,3138	3,00	5,00
	EXERP ROT	10	3,9230		,92576	,29275	3,2608	4,5852	3,00	5,40
	Total	48	3,8394		,74300	,10724	3,6236	4,0551	3,00	5,64
velocitat 3m final	CONTR OL	22	3,4300		,79802	,17014	3,0762	3,7838	2,44	5,40
	EXERCI CI	15	3,2833		,63329	,16351	2,9326	3,6340	2,60	4,77
	EXERP ROT	10	3,8620		1,02655	,32462	3,1277	4,5963	2,59	5,70
	Total	47	3,4751		,81515	,11890	3,2358	3,7144	2,44	5,70
velocitat 4.55m inicial	CONTR OL	22	5,526		1,2525	,2670	4,971	6,081	4,0	8,5
	EXERCI CI	15	5,933		,9820	,2536	5,389	6,476	4,0	8,0
	EXERP ROT	10	5,960		1,0839	,3428	5,185	6,735	4,0	8,1
	Total	47	5,748		1,1331	,1653	5,415	6,081	4,0	8,5
velocitat 4.55m final	CONTR OL	22	5,1641		,96526	,20579	4,7361	5,5921	3,37	7,34
	EXERCI CI	15	5,2780		1,02258	,26403	4,7117	5,8443	3,94	7,20
	EXERP ROT	10	5,9410		1,15427	,36501	5,1153	6,7667	4,25	7,60
	Total	47	5,3657		1,04794	,15286	5,0581	5,6734	3,37	7,60
chforça2	CONTR OL	22	1,0950		21,51151	4,58627	-8,4427	10,6327	-46,39	35,77
	EXERCI CI	15	14,956 6		19,93623	5,14751	3,9163	25,9970	-5,33	65,44
	EXERP ROT	10	5,9889		13,41351	4,24173	-3,6066	15,5843	-8,40	33,33
	Total	47	6,5602		20,11876	2,93462	,6531	12,4673	-46,39	65,44

chvel2.42	CONTR OL	22	-	16,39825	3,49612	-12,4792	2,0620	-23,63	31,67
				5,2086					
	EXERCI CI	15	-	15,48978	3,99945	-22,0376	-4,8817	-35,38	28,93
				13,459 6					
	EXERP ROT	10	1,9709	17,78239	5,62329	-10,7499	14,6917	-28,25	28,00
	Total	47	-	17,02372	2,48317	-11,3127	-1,3160	-35,38	31,67
				6,3144					
chvel32	CONTR OL	22	-	14,71077	3,13635	-14,9906	-1,9458	-31,46	19,30
				8,4682					
	EXERCI CI	15	-	16,24889	4,19544	-23,6475	-5,6508	-34,12	30,68
				14,649 2					
	EXERP ROT	10	-,6299	19,54096	6,17939	-14,6087	13,3489	-28,08	33,33
	Total	47	-	16,72062	2,43895	-13,6825	-3,8638	-34,12	33,33
				8,7731					
chvel4.52	CONTR OL	21	-	17,93384	3,91349	-12,8354	3,4914	-44,17	33,11
				4,6720					
	EXERCI CI	15	-	15,85272	4,09316	-18,9391	-1,3812	-31,55	27,97
				10,160 2					
	EXERP ROT	10	1,4521	20,87755	6,60206	-13,4828	16,3870	-25,33	33,71
	Total	46	-	18,06827	2,66402	-10,4959	,2353	-44,17	33,71
				5,1303					

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
força inicial (kg)	Entre grupos	22,637	2	11,319	,453	,638
	Dentro de grupos	1123,186	45	24,960		
	Total	1145,823	47			
força final (kg)	Entre grupos	3,452	2	1,726	,056	,946
	Dentro de grupos	1358,727	44	30,880		
	Total	1362,179	46			
velocitat 2.44m inicial	Entre grupos	,565	2	,283	,536	,589
	Dentro de grupos	23,705	45	,527		
	Total	24,270	47			
velocitat 2.44m final	Entre grupos	2,244	2	1,122	2,348	,107
	Dentro de grupos	21,029	44	,478		
	Total	23,273	46			

velocitat 3m inicial	Entre grupos	,295	2	,147	,259	,773
	Dentro de grupos	25,652	45	,570		
	Total	25,946	47			
velocitat 3m final	Entre grupos	2,093	2	1,047	1,617	,210
	Dentro de grupos	28,472	44	,647		
	Total	30,566	46			
velocitat 4.55m inicial	Entre grupos	2,046	2	1,023	,789	,460
	Dentro de grupos	57,019	44	1,296		
	Total	59,065	46			
velocitat 4.55m final	Entre grupos	4,319	2	2,160	2,057	,140
	Dentro de grupos	46,197	44	1,050		
	Total	50,516	46			
chforça2	Entre grupos	1717,875	2	858,937	2,236	,119
	Dentro de grupos	16901,291	44	384,120		
	Total	18619,166	46			
chvel2.42	Entre grupos	1479,183	2	739,591	2,746	,075
	Dentro de grupos	11851,946	44	269,362		
	Total	13331,129	46			
chvel32	Entre grupos	1183,084	2	591,542	2,229	,120
	Dentro de grupos	11677,552	44	265,399		
	Total	12860,636	46			
chvel4.52	Entre grupos	817,188	2	408,594	1,266	,292
	Dentro de grupos	13873,626	43	322,642		
	Total	14690,814	45			

Prueba T

		Notas	
Salida creada			22-MAY-2019 12:13:59
Comentarios			
Entrada	Datos	C:\Users\Ivan-Cris\Desktop\tesis actual\base juny.sav	
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos2	
	Filtro	<ninguno>	
	Ponderación	<ninguno>	
	Segmentar archivo	grup	
	N de filas en el archivo de datos de trabajo		48
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se trata como valores perdidos.	
	Casos utilizados	Las estadísticas para cada análisis se basan en los casos sin datos perdidos o fuera de rango para cualquier variable del análisis.	
Sintaxis		T-T EST PAIRS=força1 segvel244m1 segvel3m1 segvel4m1 WITH força2 SEGVEL22 segvel3m2 segvel4m2 (PAIRED) /CRITERIA=C1(.9500) /MISSING=ANALYSIS.	
Recursos	Tiempo de procesador		00:00:00,03
	Tiempo transcurrido		00:00:00,03

grup = 1

Estadísticas de muestras emparejadas^a

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	força 1kg	16,7909	22	4,90082	1,04486
	força 2kg	17,0955	22	5,65580	1,20582
Par 2	segvel244m1	3,2932	22	,72206	,15394
	segvel244m2	3,0732	22	,70718	,15077
Par 3	segvel3m1	3,7632	22	,70482	,15027
	segvel3m2	3,4300	22	,79802	,17014
Par 4	segvel4m1	5,597	21	1,2370	,2699
	segvel4m2	5,2090	21	,96521	,21063

a. grup = 1

Correlaciones de muestras emparejadas^a

		N	Correlación	Sig.
Par 1	força 1kg & força 2kg	22	,848	,000
Par 2	segvel244m1 & segvel244m2	22	,688	,000
Par 3	segvel3m1 & segvel3m2	22	,690	,000
Par 4	segvel4m1 & segvel4m2	21	,489	,024

a. grup = 1

Prueba de muestras emparejadas^a

		Diferencias emparejadas			95% de intervalo de confianza de la diferencia
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Inferior
Par 1	força 1kg - força 2kg	-,30455	2,99674	,63891	-1,63323
Par 2	segvel244m1 - segvel244m2	,22000	,56448	,12035	-,03028
Par 3	segvel3m1 - segvel3m2	,33318	,59784	,12746	,06811
Par 4	segvel4m1 - segvel4m2	,38810	1,13738	,24820	-,12963

Prueba de muestras emparejadas^a

		Diferencias emparejadas			Sig. (bilateral)
		95% de intervalo de confianza de la diferencia			
		Superior	t	gl	
Par 1	força 1kg - força 2kg	1,02413	-,477	21	,639
Par 2	segvel244m1 - segvel244m2	,47028	1,828	21	,082

Par 3	segvel3m1 - segvel3m2	,59825	2,614	21	,016
Par 4	segvel4m1 - segvel4m2	,90582	1,564	20	,134

a. grup = 1

grup = 2

Estadísticas de muestras emparejadas^a

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	força 1kg	15,3133	15	4,62661	1,19459
	força 2kg	17,2533	15	4,62414	1,19395
Par 2	segvel244m1	3,5193	15	,76393	,19725
	segvel244m2	2,9900	15	,56847	,14678
Par 3	segvel3m1	3,9087	15	,73152	,18888
	segvel3m2	3,2833	15	,63329	,16351
Par 4	segvel4m1	5,933	15	,9820	,2536
	segvel4m2	5,2780	15	1,02258	,26403

a. grup = 2

Correlaciones de muestras emparejadas^a

		N	Correlación	Sig.
Par 1	força 1kg & força 2kg	15	,844	,000
Par 2	segvel244m1 & segvel244m2	15	,611	,016
Par 3	segvel3m1 & segvel3m2	15	,496	,060
Par 4	segvel4m1 & segvel4m2	15	,601	,018

a. grup = 2

Prueba de muestras emparejadas^a

		Diferencias emparejadas			95% de intervalo de confianza de la diferencia inferior
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	
Par 1	força 1kg - força 2kg	-1,94000	2,58064	,66632	-3,36911
Par 2	segvel244m1 - segvel244m2	,52933	,61318	,15832	,18976
Par 3	segvel3m1 - segvel3m2	,62533	,69034	,17825	,24304
Par 4	segvel4m1 - segvel4m2	,65467	,89621	,23140	,15836

Prueba de muestras emparejadas^a

Diferencias emparejadas	t	gl	Sig. (bilateral)
-------------------------	---	----	------------------

		95% de intervalo de confianza de la diferencia Superior			
Par 1	força 1kg - força 2kg	-,51089	-2,912	14	,011
Par 2	segvel244m1 - segvel244m2	,86890	3,343	14	,005
Par 3	segvel3m1 - segvel3m2	1,00763	3,508	14	,003
Par 4	segvel4m1 - segvel4m2	1,15097	2,829	14	,013

a. grup = 2

grup = 3

Estadísticas de muestras emparejadas^a

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	força 1kg	16,8400	10	5,95337	1,88262
	força 2kg	17,8000	10	6,56269	2,07530
Par 2	segvel244m1	3,5340	10	,70480	,22288
	segvel244m2	3,5660	10	,81666	,25825
Par 3	segvel3m1	3,9230	10	,92576	,29275
	segvel3m2	3,8620	10	1,02655	,32462
Par 4	segvel4m1	5,960	10	1,0839	,3428
	segvel4m2	5,9410	10	1,15427	,36501

a. grup = 3

Correlaciones de muestras emparejadas^a

		N	Correlación	Sig.
Par 1	força 1kg & força 2kg	10	,947	,000
Par 2	segvel244m1 & segvel244m2	10	,639	,047
Par 3	segvel3m1 & segvel3m2	10	,743	,014
Par 4	segvel4m1 & segvel4m2	10	,423	,223

a. grup = 3

Prueba de muestras emparejadas^a

		Diferencias emparejadas			95% de intervalo de confianza de la diferencia Inferior
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	
Par 1	força 1kg - força 2kg	-,96000	2,11723	,66953	-2,47458
Par 2	segvel244m1 - segvel244m2	-,03200	,65447	,20696	-,50018
Par 3	segvel3m1 - segvel3m2	,06100	,70641	,22339	-,44433
Par 4	segvel4m1 - segvel4m2	,01900	1,20379	,38067	-,84214

Prueba de muestras emparejadas^a

		Diferencias emparejadas 95% de intervalo de confianza de la diferencia Superior	t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	força 1kg - força 2kg	,55458	-1,434	9	,185
Par 2	segvel244m1 - segvel244m2	,43618	-,155	9	,881
Par 3	segvel3m1 - segvel3m2	,56633	,273	9	,791
Par 4	segvel4m1 - segvel4m2	,88014	,050	9	,961

a. grup = 3

Prueba T

		Notas	
Salida creada		22-MAY-2019 12:53:34	
Comentarios			
Entrada	Datos	C:\Users\Ivan-Cris\Desktop\tesis juny.sav	actual\base
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos2	
	Filtro	<ninguno>	
	Ponderación	<ninguno>	
	Segmentar archivo	grup	
	N de filas en el archivo de datos de trabajo		48
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se trata como valores perdidos.	
	Casos utilizados	Las estadísticas para cada análisis se basan en los casos sin datos perdidos o fuera de rango para cualquier variable del análisis.	
Sintaxis		T-TEST PAIRS=totalsppb1 WITH RESTEST (PAIRED) /CRITERIA=CI(.9500) /MISSING=ANALYSIS.	
Recursos	Tiempo de procesador		00:00:00,02
	Tiempo transcurrido		00:00:00,02

grup = 1

Estadísticas de muestras emparejadas^a

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	totalsppb1	8,4545	22	1,73829	,37060
	RESTEST	10,0000	22	1,51186	,32233

a. grup = 1

Correlaciones de muestras emparejadas^a

		N	Correlación	Sig.
Par 1	totalsppb1 & RESTEST	22	,489	,021

a. grup = 1

Prueba de muestras emparejadas^a

Diferencias emparejadas

		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia Inferior
Par 1	totalsppb1 - RESTEST	-1,54545	1,65406	,35265	-2,27883

Prueba de muestras emparejadas^a

		Diferencias emparejadas	95% de intervalo de confianza de la diferencia Superior	t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	totalsppb1 - RESTEST			-4,382	21	,000

a. grup = 1

grup = 2

Estadísticas de muestras emparejadas^a

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	totalsppb1	8,1333	15	2,09989	,54219
	RESTEST	10,3333	15	1,58865	,41019

a. grup = 2

Correlaciones de muestras emparejadas^a

		N	Correlación	Sig.
Par 1	totalsppb1 & RESTEST	15	,735	,002

a. grup = 2

Prueba de muestras emparejadas^a

		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Diferencias emparejadas 95% de intervalo de confianza de la diferencia Inferior
Par 1	totalsppb1 - RESTEST	-2,20000	1,42428	,36775	-2,98874

Prueba de muestras emparejadas^a

		Diferencias emparejadas	95% de intervalo de confianza de la diferencia	t	gl	Sig. (bilateral)

		Superior			
Par 1	totalsppb1 - RESTEST	-1,41126	-5,982	14	,000

a. grup = 2

grup = 3

Estadísticas de muestras emparejadas^a

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	totalsppb1	8,0000	10	2,35702	,74536
	RESTEST	8,9000	10	2,18327	,69041

a. grup = 3

Correlaciones de muestras emparejadas^a

		N	Correlación	Sig.
Par 1	totalsppb1 & RESTEST	10	,885	,001

a. grup = 3

Prueba de muestras emparejadas^a

		Diferencias emparejadas			95% de intervalo de confianza de la diferencia
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Inferior
Par 1	totalsppb1 - RESTEST	-,90000	1,10050	,34801	-1,68725

Prueba de muestras emparejadas^a

		Diferencias emparejadas	t	gl	Sig. (bilateral)
		95% de intervalo de confianza de la diferencia Superior			
Par 1	totalsppb1 - RESTEST	-,11275	-2,586	9	,029

a. grup = 3

Unidireccional

Notas

Salida creada		22-MAY-2019 13:01:32
Comentarios		
Entrada	Datos	C:\Users\Ivan-Cris\Desktop\tesis actual\base juny.sav
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos2
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>

	N de filas en el archivo de datos de trabajo	48
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Los estadísticos para cada análisis se basan en casos sin datos perdidos para cualquier variable del análisis.
Sintaxis		ONEWAY RESTEST totalsppb1 chtestsppb2 BY grup /STATISTICS DESCRIPTIVES /MISSING ANALYSIS.
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00,02
	Tiempo transcurrido	00:00:00,03

Descriptivos

		N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media Límite inferior
RESTEST	1	22	10,0000	1,51186	,32233	9,3297
	2	15	10,3333	1,58865	,41019	9,4536
	3	10	8,9000	2,18327	,69041	7,3382
	Total	47	9,8723	1,73978	,25377	9,3615
totalsppb1	1	23	8,5652	1,77933	,37102	7,7958
	2	15	8,1333	2,09989	,54219	6,9705
	3	10	8,0000	2,35702	,74536	6,3139
	Total	48	8,3125	1,98029	,28583	7,7375
chtestsppb2	1	22	22,3847	27,28164	5,81647	10,2887
	2	15	32,1061	24,34205	6,28509	18,6259
	3	10	14,7385	23,95152	7,57414	-2,3954
	Total	47	23,8604	25,95502	3,78593	16,2397

Descriptivos

		Límite superior	Mínimo	Máximo
RESTEST	1	10,6703	7,00	12,00
	2	11,2131	7,00	12,00
	3	10,4618	6,00	12,00
	Total	10,3832	6,00	12,00
totalsppb1	1	9,3347	4,00	11,00
	2	9,2962	4,00	12,00
	3	9,6861	4,00	12,00
	Total	8,8875	4,00	12,00
chtestsppb2	1	34,4807	-22,22	100,00
	2	45,5862	,00	75,00
	3	31,8723	-14,29	75,00

Total	31,4811	-22,22	100,00
-------	---------	--------	--------

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
RETEST	Entre grupos	13,001	2	6,500	2,266	,116
	Dentro de grupos	126,233	44	2,869		
	Total	139,234	46			
totalsppb1	Entre grupos	2,927	2	1,463	,363	,698
	Dentro de grupos	181,386	45	4,031		
	Total	184,313	47			
chtestspbb2	Entre grupos	1899,870	2	949,935	1,437	,249
	Dentro de grupos	29088,623	44	661,105		
	Total	30988,493	46			

Tablas cruzadas

Notas

Salida creada	22-MAY-2019 13:02:55		
Comentarios			
Entrada	Datos	C:\Users\Ivan-Cris\Desktop\tesis actual\base juny.sav	
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos2	
	Filtro	<ninguno>	
	Ponderación	<ninguno>	
	Segmentar archivo	<ninguno>	
	N de filas en el archivo de datos de trabajo		48
Gestión de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.	
	Casos utilizados	Las estadísticas para cada tabla se basan en todos los casos con datos válidos en los rangos especificados para todas las variables en cada tabla.	
Sintaxis	CROSSTABS /TABLES=grup BY valsppb1 valsppb2 /FORMAT=AVALUE TABLES /STATISTICS=CHISQ /CELLS=COUNT ROW TOTAL /COUNT ROUND CELL.		
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00,02	
	Tiempo transcurrido	00:00:00,02	
	Dimensiones solicitadas	2	
	Casillas disponibles	349496	

Resumen de procesamiento de casos

	Válido		Casos Perdido		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
grup * valsppb1	48	100,0%	0	0,0%	48	100,0%
grup * valsppb2	47	97,9%	1	2,1%	48	100,0%

grup * valsppb1

Tabla cruzada

		valsppb1				
		REND BAIX	REND MOD	REND ALT	Total	
grup	1	Recuento	2	13	8	23
		% dentro de grup	8,7%	56,5%	34,8%	100,0%
		% del total	4,2%	27,1%	16,7%	47,9%
	2	Recuento	2	10	3	15
		% dentro de grup	13,3%	66,7%	20,0%	100,0%
		% del total	4,2%	20,8%	6,3%	31,3%
	3	Recuento	3	5	2	10
		% dentro de grup	30,0%	50,0%	20,0%	100,0%
		% del total	6,3%	10,4%	4,2%	20,8%
Total	Recuento	7	28	13	48	
	% dentro de grup	14,6%	58,3%	27,1%	100,0%	
	% del total	14,6%	58,3%	27,1%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3,470 ^a	4	,483
Razón de verosimilitud	3,181	4	,528
Asociación lineal por lineal	2,393	1	,122
N de casos válidos	48		

a. 5 casillas (55,6%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,46.

grup * valsppb2

Tabla cruzada

		valsppb2				
		REND BAIX	REND MOD	REND ALT	Total	
grup	1	Recuento	1	6	15	22
		% dentro de grup	4,5%	27,3%	68,2%	100,0%
		% del total	2,1%	12,8%	31,9%	46,8%
	2	Recuento	0	3	12	15
		% dentro de grup	0,0%	20,0%	80,0%	100,0%
		% del total	0,0%	6,4%	25,5%	31,9%
	3	Recuento	2	4	4	10
		% dentro de grup	20,0%	40,0%	40,0%	100,0%
		% del total	4,3%	8,5%	8,5%	21,3%
Total	Recuento	3	13	31	47	
	% dentro de grup	6,4%	27,7%	66,0%	100,0%	
	% del total	6,4%	27,7%	66,0%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6,335 ^a	4	,175
Razón de verosimilitud	6,353	4	,174
Asociación lineal por lineal	2,160	1	,142
N de casos válidos	47		

a. 5 casillas (55,6%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,64.

Prueba T

		Notas	
Salida creada		22-MAY-2019 13:11:34	
Comentarios			
Entrada	Datos	C:\Users\Ivan-Cris\Desktop\tesis actual\base juny.sav	
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos2	
	Filtro	<ninguno>	
	Ponderación	<ninguno>	
	Segmentar archivo	<ninguno>	
	N de filas en el archivo de datos de trabajo		48
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se trata como valores perdidos.	
	Casos utilizados	Las estadísticas para cada análisis se basan en los casos sin datos perdidos o fuera de rango para cualquier variable del análisis.	
Sintaxis		T-T EST PAIRS=valsppb1 WITH valsppb2 (PAIRED) /CRITERIA=C(.9500) /MISSING=ANALYSIS.	
Recursos	Tiempo de procesador		00:00:00,00
	Tiempo transcurrido		00:00:00,01

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	valsppb1	1,1064	47	,63362	,09242
	valsppb2	1,5957	47	,61360	,08950

Correlaciones de muestras emparejadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	valsppb1 & valsppb2	47	,504	,000

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas			95% de intervalo de confianza de la diferencia Inferior
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	
Par 1	valsppb1 - valsppb2	-,48936	,62109	,09060	

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas 95% de intervalo de confianza de la diferencia Superior	t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	valsppb1 - valsppb2	-,30700	-5,402	46	,000

Prueba T

		Notas	
Salida creada		22-MAY-2019 13:11:44	
Comentarios			
Entrada	Datos	C:\Users\Ivan-Cris\Desktop\tesis actual\base juny.sav	
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos2	
	Filtro	<ninguno>	
	Ponderación	<ninguno>	
	Segmentar archivo	grup	
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	48	
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se trata como valores perdidos.	
	Casos utilizados	Las estadísticas para cada análisis se basan en los casos sin datos perdidos o fuera de rango para cualquier variable del análisis.	
Sintaxis	T-TEST PAIRS=valsppb1 WITH valsppb2 (PAIRED) /CRITERIA=CI(.9500) /MISSING=ANALYSIS.		
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00,02	
	Tiempo transcurrido	00:00:00,02	

grup = 1

Estadísticas de muestras emparejadas^a

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	valsppb1	1,2273	22	,61193	,13046
	valsppb2	1,6364	22	,58109	,12389

a. grup = 1

Correlaciones de muestras emparejadas^a

		N	Correlación	Sig.
Par 1	valsppb1 & valsppb2	22	,377	,083

a. grup = 1

Prueba de muestras emparejadas^a

		Diferencias emparejadas			95% de intervalo de confianza de la diferencia
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Inferior
Par 1	valsppb1 - valsppb2	-,40909	,66613	,14202	-,70443

Prueba de muestras emparejadas^a

		Diferencias emparejadas			
		95% de intervalo de confianza de la diferencia			
		Superior	t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	valsppb1 - valsppb2	-,11375	-2,881	21	,009

a. grup = 1

grup = 2

Estadísticas de muestras emparejadas^a

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	valsppb1	1,0667	15	,59362	,15327
	valsppb2	1,8000	15	,41404	,10690

a. grup = 2

Correlaciones de muestras emparejadas^a

		N	Correlación	Sig.
Par 1	valsppb1 & valsppb2	15	,639	,010

a. grup = 2

Prueba de muestras emparejadas^a

		Diferencias emparejadas			
		95% de intervalo de confianza de la diferencia			
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Inferior
Par 1	valsppb1 - valsppb2	-,73333	,45774	,11819	-,98682

Prueba de muestras emparejadas^a

		Diferencias emparejadas			
		95% de intervalo de confianza de la diferencia			
		Superior	t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	valsppb1 - valsppb2	-,47985	-6,205	14	,000

a. grup = 2

grup = 3

Estadísticas de muestras emparejadas^a

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	valsppb1	,9000	10	,73786	,23333
	valsppb2	1,2000	10	,78881	,24944

a. grup = 3

Correlaciones de muestras emparejadas^a

		N	Correlación	Sig.
Par 1	valsppb1 & valsppb2	10	,611	,061

a. grup = 3

Prueba de muestras emparejadas^a

		Diferencias emparejadas			95% de intervalo de confianza de la diferencia Inferior
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	
Par 1	valsppb1 - valsppb2	-,30000	,67495	,21344	-,78283

Prueba de muestras emparejadas^a

		Diferencias emparejadas			Sig. (bilateral)
		95% de intervalo de confianza de la diferencia Superior			
			t	gl	
Par 1	valsppb1 - valsppb2	,18283	-1,406	9	,193

a. grup = 3

Tablas cruzadas

Notas

Salida creada		22-MAY-2019 13:20:06
Comentarios		
Entrada	Datos	C:\Users\Ivan-Cris\Desktop\tesis actual\base juny.sav
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos2
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	48
Gestión de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Las estadísticas para cada tabla se basan en todos los casos con datos válidos en los rangos especificados para todas las variables en cada tabla.
Sintaxis		CROSSTABS /TABLES=grup BY equilibri1 equil2 vel_2m1 vel_2m_2 forçacadira1 FORCAD2 /FORMAT=AVALUE TABLES /STATISTICS=CHISQ /CELLS=COUNT ROW TOTAL /COUNT ROUND CELL.

Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00,02
	Tiempo transcurrido	00:00:00,02
	Dimensiones solicitadas	2
	Casillas disponibles	349496

Resumen de procesamiento de casos

	Válido		Casos Perdido		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
grup * equilibri1	48	100,0%	0	0,0%	48	100,0%
grup * equil2	47	97,9%	1	2,1%	48	100,0%
grup * vel_2m1	48	100,0%	0	0,0%	48	100,0%
grup * vel_2m_2	47	97,9%	1	2,1%	48	100,0%
grup * forçacadira1	48	100,0%	0	0,0%	48	100,0%
grup * FORCAD2	47	97,9%	1	2,1%	48	100,0%

grup * equilibri1

Tabla cruzada

grup			equilibri1				mes 9
			no equil	de 0 a 3	de 3a 6	de 6a 9	
1	Recuento		0	2	0	12	9
	% dentro de grup		0,0%	8,7%	0,0%	52,2%	39,1%
	% del total		0,0%	4,2%	0,0%	25,0%	18,8%
2	Recuento		1	1	1	4	8
	% dentro de grup		6,7%	6,7%	6,7%	26,7%	53,3%
	% del total		2,1%	2,1%	2,1%	8,3%	16,7%
3	Recuento		0	2	1	4	3
	% dentro de grup		0,0%	20,0%	10,0%	40,0%	30,0%
	% del total		0,0%	4,2%	2,1%	8,3%	6,3%
Total	Recuento		1	5	2	20	20
	% dentro de grup		2,1%	10,4%	4,2%	41,7%	41,7%
	% del total		2,1%	10,4%	4,2%	41,7%	41,7%

Tabla cruzada

grup		Total
1	Recuento	23
	% dentro de grup	100,0%
	% del total	47,9%
2	Recuento	15
	% dentro de grup	100,0%
	% del total	31,3%
3	Recuento	10
	% dentro de grup	100,0%

	% del total	20,8%
Total	Recuento	48
	% dentro de grup	100,0%
	% del total	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	7,628 ^a	8	,471
Razón de verosimilitud	8,360	8	,399
Asociación lineal por lineal	1,007	1	,316
N de casos válidos	48		

a. 11 casillas (73,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,21.

grup * equil2

Tabla cruzada

		equil2				Total
		de 0 a 3	de 3a 6	de 6 a 9	mes 9	
grup 1	Recuento	1	0	7	14	22
	% dentro de grup	4,5%	0,0%	31,8%	63,6%	100,0%
	% del total	2,1%	0,0%	14,9%	29,8%	46,8%
2	Recuento	1	1	5	8	15
	% dentro de grup	6,7%	6,7%	33,3%	53,3%	100,0%
	% del total	2,1%	2,1%	10,6%	17,0%	31,9%
3	Recuento	0	1	4	5	10
	% dentro de grup	0,0%	10,0%	40,0%	50,0%	100,0%
	% del total	0,0%	2,1%	8,5%	10,6%	21,3%
Total	Recuento	2	2	16	27	47
	% dentro de grup	4,3%	4,3%	34,0%	57,4%	100,0%
	% del total	4,3%	4,3%	34,0%	57,4%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,977 ^a	6	,812
Razón de verosimilitud	4,058	6	,669
Asociación lineal por lineal	,401	1	,527
N de casos válidos	47		

a. 7 casillas (58,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,43.

grup * vel_2m1

Tabla cruzada

		vel_2m1			Total	
		2,00	3,00	4,00		
grup	1	Recuento	4	11	8	23
		% dentro de grup	17,4%	47,8%	34,8%	100,0%
		% del total	8,3%	22,9%	16,7%	47,9%
	2	Recuento	6	7	2	15
		% dentro de grup	40,0%	46,7%	13,3%	100,0%
		% del total	12,5%	14,6%	4,2%	31,3%
	3	Recuento	4	3	3	10
		% dentro de grup	40,0%	30,0%	30,0%	100,0%
		% del total	8,3%	6,3%	6,3%	20,8%
Total	Recuento	14	21	13	48	
	% dentro de grup	29,2%	43,8%	27,1%	100,0%	
	% del total	29,2%	43,8%	27,1%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	4,230 ^a	4	,376
Razón de verosimilitud	4,562	4	,335
Asociación lineal por lineal	1,642	1	,200
N de casos válidos	48		

a. 5 casillas (55,6%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 2,71.

grup * vel_2m_2

Tabla cruzada

		vel_2m_2				Total	
		1,00	2,00	3,00	4,00		
grup	1	Recuento	0	2	6	14	22
		% dentro de grup	0,0%	9,1%	27,3%	63,6%	100,0%
		% del total	0,0%	4,3%	12,8%	29,8%	46,8%
	2	Recuento	0	1	4	10	15
		% dentro de grup	0,0%	6,7%	26,7%	66,7%	100,0%
		% del total	0,0%	2,1%	8,5%	21,3%	31,9%
	3	Recuento	1	2	4	3	10
		% dentro de grup	10,0%	20,0%	40,0%	30,0%	100,0%
		% del total	2,1%	4,3%	8,5%	6,4%	21,3%
Total	Recuento	1	5	14	27	47	
	% dentro de grup	2,1%	10,6%	29,8%	57,4%	100,0%	
	% del total	2,1%	10,6%	29,8%	57,4%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6,922 ^a	6	,328
Razón de verosimilitud	6,416	6	,378
Asociación lineal por lineal	3,603	1	,058
N de casos válidos	47		

a. 8 casillas (66,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,21.

grup * forçacadir1

Tabla cruzada

		forçacadir1					
		,00	1,00	2,00	3,00	4,00	
grup	1	Recuento	1	9	2	7	4
		% dentro de grup	4,3%	39,1%	8,7%	30,4%	17,4%
		% del total	2,1%	18,8%	4,2%	14,6%	8,3%
	2	Recuento	0	5	4	3	3
		% dentro de grup	0,0%	33,3%	26,7%	20,0%	20,0%
		% del total	0,0%	10,4%	8,3%	6,3%	6,3%
	3	Recuento	0	3	4	0	3
		% dentro de grup	0,0%	30,0%	40,0%	0,0%	30,0%
		% del total	0,0%	6,3%	8,3%	0,0%	6,3%
Total	Recuento	1	17	10	10	10	
	% dentro de grup	2,1%	35,4%	20,8%	20,8%	20,8%	
	% del total	2,1%	35,4%	20,8%	20,8%	20,8%	

Tabla cruzada

		Total	
grup	1	Recuento	23
		% dentro de grup	100,0%
		% del total	47,9%
	2	Recuento	15
		% dentro de grup	100,0%
		% del total	31,3%
	3	Recuento	10
		% dentro de grup	100,0%
		% del total	20,8%
Total	Recuento	48	
	% dentro de grup	100,0%	

% del total

100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	8,558 ^a	8	,381
Razón de verosimilitud	10,923	8	,206
Asociación lineal por lineal	,091	1	,763
N de casos válidos	48		

a. 13 casillas (86,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,21.

grup * FORCAD2

Tabla cruzada

		FORCAD2				Total
		1,00	2,00	3,00	4,00	
grup 1	Recuento	3	3	9	7	22
	% dentro de grup	13,6%	13,6%	40,9%	31,8%	100,0%
	% del total	6,4%	6,4%	19,1%	14,9%	46,8%
2	Recuento	0	2	5	8	15
	% dentro de grup	0,0%	13,3%	33,3%	53,3%	100,0%
	% del total	0,0%	4,3%	10,6%	17,0%	31,9%
3	Recuento	3	2	1	4	10
	% dentro de grup	30,0%	20,0%	10,0%	40,0%	100,0%
	% del total	6,4%	4,3%	2,1%	8,5%	21,3%
Total	Recuento	6	7	15	19	47
	% dentro de grup	12,8%	14,9%	31,9%	40,4%	100,0%
	% del total	12,8%	14,9%	31,9%	40,4%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	7,571 ^a	6	,271
Razón de verosimilitud	9,310	6	,157
Asociación lineal por lineal	,127	1	,721
N de casos válidos	47		

a. 9 casillas (75,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,28.

Tablas cruzadas

Notas

Salida creada

22-MAY-2019 14:03:15

Comentarios

Entrada	Datos	C:\Users\Ivan-Cris\Desktop\base bona new irisin values (22maig 2019).sav
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	48
Gestión de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Las estadísticas para cada tabla se basan en todos los casos con datos válidos en los rangos especificados para todas las variables en cada tabla.
Sintaxis	CROSSTABS /TABLES=grup BY forçacadeira1 FORCAD2 /FORMAT=AVALUE TABLES /STATISTICS=CHISQ /CELLS=COUNT ROW TOTAL /COUNT ROUND CELL.	
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00,02
	Tiempo transcurrido	00:00:00,02
	Dimensiones solicitadas	2
	Casillas disponibles	349496

Resumen de procesamiento de casos

	Válido		Casos Perdido		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
grup * força cadeira inicial	48	100,0%	0	0,0%	48	100,0%
grup * força cadeira final	47	97,9%	1	2,1%	48	100,0%

grup * força cadeira inicial

Tabla cruzada

		força cadeira inicial					
		,00	1,00	2,00	3,00	4,00	
grup	CONTROL	Recuento	1	9	2	7	4
		% dentro de grup	4,3%	39,1%	8,7%	30,4%	17,4%
		% del total	2,1%	18,8%	4,2%	14,6%	8,3%
EXERCICI		Recuento	0	5	4	3	3
		% dentro de grup	0,0%	33,3%	26,7%	20,0%	20,0%
		% del total	0,0%	10,4%	8,3%	6,3%	6,3%
EXERPROT		Recuento	0	3	4	0	3
		% dentro de grup	0,0%	30,0%	40,0%	0,0%	30,0%
		% del total	0,0%	6,3%	8,3%	0,0%	6,3%
Total		Recuento	1	17	10	10	10
		% dentro de grup	2,1%	35,4%	20,8%	20,8%	20,8%
		% del total	2,1%	35,4%	20,8%	20,8%	20,8%

Tabla cruzada

Total

grup	CONTROL	Recuento	23
		% dentro de grup	100,0%
		% del total	47,9%
	EXERCICI	Recuento	15
		% dentro de grup	100,0%
		% del total	31,3%
	EXERPROT	Recuento	10
		% dentro de grup	100,0%
		% del total	20,8%
Total		Recuento	48
		% dentro de grup	100,0%
		% del total	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	8,558 ^a	8	,381
Razón de verosimilitud	10,923	8	,206
Asociación lineal por lineal	,091	1	,763
N de casos válidos	48		

a. 13 casillas (86,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,21.

grup * força cadira final

Tabla cruzada

		força cadira final				Total	
		1,00	2,00	3,00	4,00		
grup	CONTROL	Recuento	3	3	9	7	22
		% dentro de grup	13,6%	13,6%	40,9%	31,8%	100,0%
		% del total	6,4%	6,4%	19,1%	14,9%	46,8%
	EXERCICI	Recuento	0	2	5	8	15
		% dentro de grup	0,0%	13,3%	33,3%	53,3%	100,0%
		% del total	0,0%	4,3%	10,6%	17,0%	31,9%
	EXERPROT	Recuento	3	2	1	4	10
		% dentro de grup	30,0%	20,0%	10,0%	40,0%	100,0%
		% del total	6,4%	4,3%	2,1%	8,5%	21,3%
Total		Recuento	6	7	15	19	47
		% dentro de grup	12,8%	14,9%	31,9%	40,4%	100,0%
		% del total	12,8%	14,9%	31,9%	40,4%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	7,571 ^a	6	,271
Razón de verosimilitud	9,310	6	,157
Asociación lineal por lineal	,127	1	,721
N de casos válidos	47		

a. 9 casillas (75,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,28.

Prueba T

		Notas	22-MAY-2019 14:18:53
Salida creada			
Comentarios			
Entrada	Datos	C:\Users\Ivan-Cris\Desktop\base bona new irisin values (22maig 2019).sav	
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1	
	Filtro	<ninguno>	
	Ponderación	<ninguno>	
	Segmentar archivo	grup	
	N de filas en el archivo de datos de trabajo		48
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se trata como valores perdidos.	
	Casos utilizados	Las estadísticas para cada análisis se basan en los casos sin datos perdidos o fuera de rango para cualquier variable del análisis.	
Sintaxis		T-TEST PAIRS=equilibri1 forçacadira1 vel_2m1 WITH equil2 FORCAD2 vel_2m_2 (PAIRED) /CRITERIA=CI(.9500) /MISSING=ANALYSIS.	
Recursos	Tiempo de procesador		00:00:00,02
	Tiempo transcurrido		00:00:00,02

grup = CONTROL

Estadísticas de muestras emparejadas^a

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	equilibra inicial	3,18	22	,853	,182
	equilibra final	3,55	22	,739	,157
Par 2	força cadira inicial	2,0909	22	1,23091	,26243
	força cadira final	2,9091	22	1,01929	,21731
Par 3	puntuació velocitat inicial	3,1818	22	,73266	,15620
	puntuacio velocitat 2.44 final	3,5455	22	,67098	,14305

a. grup = CONTROL

Correlaciones de muestras emparejadas^a

		N	Correlación	Sig.
Par 1	equilibra inicial & equilibra final	22	,667	,001
Par 2	força cadira inicial & força cadira final	22	,083	,714

Par 3	puntuació velocitat inicial & puntuacio velocitat 2.44 final	22	,757	,000
-------	--	----	------	------

a. grup = CONTROL

Prueba de muestras emparejadas^a

		Diferencias emparejadas			95% de intervalo de confianza de la diferencia
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Inferior
Par 1	equilibra inicial - equilibra final	-,364	,658	,140	-,655
Par 2	força cadira inicial - força cadira final	-,81818	1,53177	,32657	-1,49733
Par 3	puntuació velocitat inicial - puntuacio velocitat 2.44 final	-,36364	,49237	,10497	-,58194

Prueba de muestras emparejadas^a

		Diferencias emparejadas	t	gl	Sig. (bilateral)
		95% de intervalo de confianza de la diferencia Superior			
Par 1	equilibra inicial - equilibra final	-,072	-2,592	21	,017
Par 2	força cadira inicial - força cadira final	-,13903	-2,505	21	,021
Par 3	puntuació velocitat inicial - puntuacio velocitat 2.44 final	-,14533	-3,464	21	,002

a. grup = CONTROL

grup = EXERCICI

Estadísticas de muestras emparejadas^a

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	equilibra inicial	3,13	15	1,246	,322
	equilibra final	3,33	15	,900	,232
Par 2	força cadira inicial	2,2667	15	1,16292	,30026
	força cadira final	3,4000	15	,73679	,19024
Par 3	puntuació velocitat inicial	2,7333	15	,70373	,18170
	puntuacio velocitat 2.44 final	3,6000	15	,63246	,16330

a. grup = EXERCICI

Correlaciones de muestras emparejadas^a

		N	Correlación	Sig.
Par 1	equilibra inicial & equilibra final	15	,850	,000
Par 2	força cadira inicial & força cadira final	15	,200	,475
Par 3	puntuació velocitat inicial & puntuacio velocitat 2.44 final	15	,225	,421

a. grup = EXERCICI

Prueba de muestras emparejadas^a

		Diferencias emparejadas			95% de intervalo de confianza de la diferencia
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Inferior
Par 1	equilibra inicial - equilibra final	-,200	,676	,175	-,574
Par 2	força cadira inicial - força cadira final	-1,13333	1,24595	,32170	-1,82332
Par 3	puntuació velocitat inicial - puntuacio velocitat 2.44 final	-,86667	,83381	,21529	-1,32841

Prueba de muestras emparejadas^a

		Diferencias emparejadas			95% de intervalo de confianza de la diferencia			
		Superior	t	gl	Sig. (bilateral)			
Par 1	equilibra inicial - equilibra final	,174	-1,146	14	,271			
Par 2	força cadira inicial - força cadira final	-,44335	-3,523	14	,003			
Par 3	puntuació velocitat inicial - puntuacio velocitat 2.44 final	-,40492	-4,026	14	,001			

a. grup = EXERCICI

grup = EXERPROT

Estadísticas de muestras emparejadas^a

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	equilibra inicial	2,80	10	1,135	,359
	equilibra final	3,40	10	,699	,221
Par 2	força cadira inicial	2,3000	10	1,25167	,39581

	força cadira final	2,6000	10	1,34990	,42687
Par 3	puntuació velocitat inicial	2,9000	10	,87560	,27689
	puntuacio velocitat 2.44 final	2,9000	10	,99443	,31447

a. grup = EXERPROT

Correlaciones de muestras emparejadas^a

		N	Correlación	Sig.
Par 1	equilibra inicial & equilibra final	10	,112	,758
Par 2	força cadira inicial & força cadira final	10	,802	,005
Par 3	puntuació velocitat inicial & puntuacio velocitat 2.44 final	10	,498	,143

a. grup = EXERPROT

Prueba de muestras emparejadas^a

		Diferencias emparejadas			95% de intervalo de confianza de la diferencia
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Inferior
Par 1	equilibra inicial - equilibra final	-,600	1,265	,400	-1,505
Par 2	força cadira inicial - força cadira final	-,30000	,82327	,26034	-,88893
Par 3	puntuació velocitat inicial - puntuacio velocitat 2.44 final	,00000	,94281	,29814	-,67444

Prueba de muestras emparejadas^a

		Diferencias emparejadas	95% de intervalo de confianza de la diferencia		
		Superior	t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	equilibra inicial - equilibra final	,305	-1,500	9	,168
Par 2	força cadira inicial - força cadira final	,28893	-1,152	9	,279
Par 3	puntuació velocitat inicial - puntuacio velocitat 2.44 final	,67444	,000	9	1,000

a. grup = EXERPROT

Tablas cruzadas

Notas

Salida creada		22-MAY-2019 14:20:33
Comentarios		
Entrada	Datos	C:\Users\Ivan-Cris\Desktop\base bona new irisin values (22maig 2019).sav
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	48
Gestión de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Las estadísticas para cada tabla se basan en todos los casos con datos válidos en los rangos especificados para todas las variables en cada tabla.
Sintaxis	CROSSTABS /TABLES=grup BY vel_2m1 vel_2m_2 /FORMAT=AVALUE TABLES /STATISTICS=CHISQ /CELLS=COUNT ROW TOTAL /COUNT ROUND CELL.	
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00,00
	Tiempo transcurrido	00:00:00,01
	Dimensiones solicitadas	2
	Casillas disponibles	349496

Resumen de procesamiento de casos

	Válido		Casos Perdido		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
grup * puntuació velocitat inicial	48	100,0%	0	0,0%	48	100,0%
grup * puntuacio velocitat 2.44 final	47	97,9%	1	2,1%	48	100,0%

grup * puntuació velocitat inicial

Tabla cruzada

grup		puntuació velocitat inicial			Total
		2,00	3,00	4,00	
CONTROL	Recuento	4	11	8	23
	% dentro de grup	17,4%	47,8%	34,8%	100,0%
	% del total	8,3%	22,9%	16,7%	47,9%
EXERCICI	Recuento	6	7	2	15
	% dentro de grup	40,0%	46,7%	13,3%	100,0%
	% del total	12,5%	14,6%	4,2%	31,3%
EXERPROT	Recuento	4	3	3	10
	% dentro de grup	40,0%	30,0%	30,0%	100,0%
	% del total	8,3%	6,3%	6,3%	20,8%
Total	Recuento	14	21	13	48
	% dentro de grup	29,2%	43,8%	27,1%	100,0%

% del total	29,2%	43,8%	27,1%	100,0%
-------------	-------	-------	-------	--------

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	4,230 ^a	4	,376
Razón de verosimilitud	4,562	4	,335
Asociación lineal por lineal	1,642	1	,200
N de casos válidos	48		

a. 5 casillas (55,6%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 2,71.

grup * puntuacio velocitat 2.44 final

Tabla cruzada

		puntuacio velocitat 2.44 final				Total	
		1,00	2,00	3,00	4,00		
grup	CONTROL	Recuento	0	2	6	14	22
		% dentro de grup	0,0%	9,1%	27,3%	63,6%	100,0%
		% del total	0,0%	4,3%	12,8%	29,8%	46,8%
	EXERCICI	Recuento	0	1	4	10	15
		% dentro de grup	0,0%	6,7%	26,7%	66,7%	100,0%
		% del total	0,0%	2,1%	8,5%	21,3%	31,9%
	EXERPROT	Recuento	1	2	4	3	10
		% dentro de grup	10,0%	20,0%	40,0%	30,0%	100,0%
		% del total	2,1%	4,3%	8,5%	6,4%	21,3%
Total	Recuento	1	5	14	27	47	
	% dentro de grup	2,1%	10,6%	29,8%	57,4%	100,0%	
	% del total	2,1%	10,6%	29,8%	57,4%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6,922 ^a	6	,328
Razón de verosimilitud	6,416	6	,378
Asociación lineal por lineal	3,603	1	,058
N de casos válidos	47		

a. 8 casillas (66,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,21.

Unidireccional

Notas

Salida creada

22-MAY-2019 14:49:08

Comentarios		
Entrada	Datos	C:\Users\Ivan-Cris\Desktop\base bona new irisin values (22maig 2019).sav
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	48
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Los estadísticos para cada análisis se basan en casos sin datos perdidos para cualquier variable del análisis.
Sintaxis	ONEWAY irisinok1 irisinok2 miest1 miest2 qmioeskgmusucl1 qmioeskgmusucl2 BY grup /STATISTICS DESCRIPTIVES /MISSING ANALYSIS.	
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00,02
	Tiempo transcurrido	00:00:00,02

Descriptivos

		N	Media	Desviación estándar	Error estándar
irisinok1	CONTROL	16	3,1351	,95552	,23888
	EXERCICI	15	2,4640	,39317	,10152
	EXERPROT	10	2,7222	1,23324	,38999
	Total	41	2,7889	,90958	,14205
irisinok2	CONTROL	15	3,5898	1,13400	,29280
	EXERCICI	15	3,1770	,81279	,20986
	EXERPROT	9	3,0789	1,13377	,37792
	Total	39	3,3131	1,01897	,16317
mioestatina inicial	CONTROL	20	2,6920	1,17305	,26230
	EXERCICI	14	1,6879	,66512	,17776
	EXERPROT	9	2,6696	1,33409	,44470
	Total	43	2,3604	1,14981	,17534
mioestatina final	CONTROL	20	2,0015	,62820	,14047
	EXERCICI	14	1,9750	,74591	,19935
	EXERPROT	9	2,8902	1,60054	,53351
	Total	43	2,1789	,98790	,15065
qmioeskgmusucl1	CONTROL	20	,0621	,02456	,00549
	EXERCICI	14	,0432	,01847	,00494
	EXERPROT	9	,0605	,03103	,01034
	Total	43	,0556	,02527	,00385
qmioeskgmusucl2	CONTROL	19	,0484	,01310	,00300
	EXERCICI	11	,0491	,02211	,00667
	EXERPROT	9	,0611	,02469	,00823
	Total	39	,0516	,01915	,00307

Descriptivos

95% del intervalo de confianza para la media

		Límite inferior	Límite superior	Mínimo	Máximo
irisinok1	CONTROL	2,6259	3,6443	1,63	4,96
	EXERCICI	2,2462	2,6817	1,76	3,02
	EXERPROT	1,8400	3,6044	1,23	5,23
	Total	2,5018	3,0760	1,23	5,23
irisinok2	CONTROL	2,9618	4,2178	2,35	6,03
	EXERCICI	2,7268	3,6271	2,04	4,77
	EXERPROT	2,2074	3,9504	1,87	5,02
	Total	2,9828	3,6434	1,87	6,03
mioestatina inicial	CONTROL	2,1430	3,2410	1,38	6,61
	EXERCICI	1,3038	2,0719	,81	2,83
	EXERPROT	1,6442	3,6951	,98	5,87
	Total	2,0065	2,7143	,81	6,61
mioestatina final	CONTROL	1,7075	2,2955	,99	3,51
	EXERCICI	1,5443	2,4057	,98	3,21
	EXERPROT	1,6599	4,1205	1,55	6,70
	Total	1,8749	2,4829	,98	6,70
qmioeskgmusucl1	CONTROL	,0506	,0736	,04	,15
	EXERCICI	,0325	,0538	,01	,07
	EXERPROT	,0366	,0843	,02	,13
	Total	,0478	,0634	,01	,15
qmioeskgmusucl2	CONTROL	,0421	,0548	,02	,08
	EXERCICI	,0342	,0639	,01	,09
	EXERPROT	,0421	,0801	,03	,12
	Total	,0453	,0578	,01	,12

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F
irisinok1	Entre grupos	3,546	2	1,773	2,280
	Dentro de grupos	29,547	38	,778	
	Total	33,093	40		
irisinok2	Entre grupos	1,920	2	,960	,921
	Dentro de grupos	37,536	36	1,043	
	Total	39,456	38		
mioestatina inicial	Entre grupos	9,392	2	4,696	4,072
	Dentro de grupos	46,134	40	1,153	
	Total	55,527	42		

mioestatina final	Entre grupos	5,765	2	2,883	3,273
	Dentro de grupos	35,225	40	,881	
	Total	40,990	42		
qmioeskgmusucl1	Entre grupos	,003	2	,002	2,730
	Dentro de grupos	,024	40	,001	
	Total	,027	42		
qmioeskgmusucl2	Entre grupos	,001	2	,001	1,504
	Dentro de grupos	,013	36	,000	
	Total	,014	38		

ANOVA

Sig.

irisinok1	Entre grupos	,116
	Dentro de grupos	
	Total	
irisinok2	Entre grupos	,407
	Dentro de grupos	
	Total	
mioestatina inicial	Entre grupos	,025
	Dentro de grupos	
	Total	
mioestatina final	Entre grupos	,048
	Dentro de grupos	
	Total	
qmioeskgmusucl1	Entre grupos	,077
	Dentro de grupos	
	Total	
qmioeskgmusucl2	Entre grupos	,236
	Dentro de grupos	
	Total	

Prueba T

		Notas
Salida creada		22-MAY-2019 14:53:48
Comentarios		
Entrada	Datos	C:\Users\Ivan-Cris\Desktop\base bona new irisin values (22maig 2019).sav
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	grup
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	48
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se trata como valores perdidos.
	Casos utilizados	Las estadísticas para cada análisis se basan en los casos sin datos perdidos o fuera de rango para cualquier variable del análisis.

Sintaxis	T-TEST PAIRS=qmioeskgmusucl1 WITH qmioeskgmusucl2 (PAIRED) /CRITERIA=CI(.9500) /MISSING=ANALYSIS.
Recursos	Tiempo de procesador 00:00:00,02
	Tiempo transcurrido 00:00:00,02

grup = CONTROL

Estadísticas de muestras emparejadas^a

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	qmioeskgmusucl1	,0622	19	,02522	,00579
	qmioeskgmusucl2	,0484	19	,01310	,00300

a. grup = CONTROL

Correlaciones de muestras emparejadas^a

			N	Correlación	Sig.
Par 1	qmioeskgmusucl1	&	19	,634	,004
	qmioeskgmusucl2				

a. grup = CONTROL

Prueba de muestras emparejadas^a

		Diferencias emparejadas			95% de intervalo de confianza de la diferencia
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Inferior
Par 1	qmioeskgmusucl1 - qmioeskgmusucl2	,01380	,01971	,00452	,00430

Prueba de muestras emparejadas^a

		Diferencias emparejadas			
		95% de intervalo de confianza de la diferencia Superior	t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	qmioeskgmusucl1 - qmioeskgmusucl2	,02330	3,052	18	,007

a. grup = CONTROL

grup = EJERCICI

Estadísticas de muestras emparejadas^a

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	qmioeskgmusucl1	,0384	11	,01740	,00525
	qmioeskgmusucl2	,0491	11	,02211	,00667

a. grup = EXERCICI

Correlaciones de muestras emparejadas^a

			N	Correlación	Sig.
Par 1	qmioeskgmusucl1 & qmioeskgmusucl2		11	,392	,233

a. grup = EXERCICI

Prueba de muestras emparejadas^a

			Diferencias emparejadas			95% de intervalo de confianza de la diferencia
			Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Inferior
Par 1	qmioeskgmusucl1 - qmioeskgmusucl2		-,01070	,02213	,00667	-,02556

Prueba de muestras emparejadas^a

			Diferencias emparejadas			95% de intervalo de confianza de la diferencia	t	gl	Sig. (bilateral)
			Superior						
Par 1	qmioeskgmusucl1 - qmioeskgmusucl2		,00417			-1,603	10	,140	

a. grup = EXERCICI

grup = EXERPROT

Estadísticas de muestras emparejadas^a

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	qmioeskgmusucl1	,0605	9	,03103	,01034
	qmioeskgmusucl2	,0611	9	,02469	,00823

a. grup = EXERPROT

Correlaciones de muestras emparejadas^a

			N	Correlación	Sig.
Par 1	qmioeskgmusucl1 & qmioeskgmusucl2		9	,149	,703

a. grup = EXERPROT

Prueba de muestras emparejadas^a

Diferencias emparejadas

			Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia Inferior
Par 1	qmioeskgmusucl1 qmioeskgmusucl2	-	-,00063	,03667	,01222	-,02882

Prueba de muestras emparejadas^a

			Diferencias emparejadas 95% de intervalo de confianza de la diferencia Superior	t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	qmioeskgmusucl1 qmioeskgmusucl2	-	,02756	-,052	8	,960

a. grup = EXERPROT

Unidireccional

Notas

Salida creada	22-MAY-2019 15:01:11	
Comentarios		
Entrada	Datos	C:\Users\Ivan-Cris\Desktop\base bona new irisin values (22maig 2019).sav
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	48
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Los estadísticos para cada análisis se basan en casos sin datos perdidos para cualquier variable del análisis.
Sintaxis	ONEWAY CHIRISONOK2 CHMIOEST2 CHQUMIOSMM2 BY grup /STATISTICS DESCRIPTIVES /MISSING ANALYSIS.	
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00,02
	Tiempo transcurrido	00:00:00,07

Descriptivos

		N	Media	Desviación estándar	Error estándar
CHIRISONOK2	CONTROL	15	21,6609	41,50070	10,71543
	EXERCICI	15	33,3060	47,69695	12,31530
	EXERPROT	9	21,6880	27,30244	9,10081
	Total	39	26,1461	40,77385	6,52904

CHMIOEST2	CONTROL	20	-20,4487	22,92804	5,12687
	EXERCICI	14	26,9247	51,17356	13,67671
	EXERPROT	9	21,7879	72,22908	24,07636
	Total	43	3,8154	50,69205	7,73047
CHQUMIOSMM2	CONTROL	19	-17,7007	22,59380	5,18337
	EXERCICI	11	36,2315	54,05308	16,29762
	EXERPROT	9	19,8525	71,47460	23,82487
	Total	39	6,1771	51,73995	8,28502

Descriptivos

95% del intervalo de confianza para la media

		Límite inferior	Límite superior	Mínimo	Máximo
CHIRISONOK2	CONTROL	-1,3214	44,6432	-30,16	108,73
	EXERCICI	6,8923	59,7197	-14,44	166,69
	EXERPROT	,7015	42,6745	-10,12	82,87
	Total	12,9287	39,3634	-30,16	166,69
CHMIOEST2	CONTROL	-31,1794	-9,7181	-63,70	36,47
	EXERCICI	-2,6220	56,4715	-44,17	125,93
	EXERPROT	-33,7322	77,3081	-47,87	188,03
	Total	-11,7853	19,4161	-63,70	188,03
CHQUMIOSMM2	CONTROL	-28,5906	-6,8108	-61,44	35,23
	EXERCICI	-,0818	72,5449	-42,12	127,23
	EXERPROT	-35,0878	74,7927	-48,16	181,60
	Total	-10,5951	22,9492	-61,44	181,60

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F
CHIRISONOK2	Entre grupos	1249,592	2	624,796	,363
	Dentro de grupos	61925,680	36	1720,158	
	Total	63175,272	38		
CHMIOEST2	Entre grupos	22158,661	2	11079,330	5,167
	Dentro de grupos	85768,060	40	2144,202	
	Total	107926,721	42		
CHQUMIOSMM2	Entre grupos	22451,921	2	11225,961	5,098
	Dentro de grupos	79274,928	36	2202,081	
	Total	101726,849	38		

ANOVA

Sig.

CHIRISONOK2	Entre grupos	,698
	Dentro de grupos	

	Total	
CHMIOEST2	Entre grupos	,010
	Dentro de grupos	
	Total	
CHQUMIOSMM2	Entre grupos	,011
	Dentro de grupos	
	Total	

Unidireccional

		Notas	
Salida creada		22-MAY-2019 15:21:02	
Comentarios			
Entrada	Datos	C:\Users\Ivan-Cris\Desktop\base bona new irisin values (22maig 2019).sav	
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1	
	Filtro	<ninguno>	
	Ponderación	<ninguno>	
	Segmentar archivo	<ninguno>	
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	48	
Manejo de valores perdidos	Definición de	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.	
	Casos utilizados	Los estadísticos para cada análisis se basan en casos sin datos perdidos para cualquier variable del análisis.	
Sintaxis		ONEWAY chalbumina2 chcolestotal2 chghoma2 chglicada2 chgluc2 chHDL2 chinsulina2 chLDL2 chLEUCOS2 chLIMFOS2 chNEURTRO2 chPRC2 chproteina2 chTG2 BY grup /STATISTICS DESCRIPTIVES /MISSING ANALYSIS.	
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00,02	
	Tiempo transcurrido	00:00:00,06	

Descriptivos

		95% del intervalo de confianza para la media							
		N	Media	Desviación estándar	Error estándar	Límite inferior	Límite superior	Mínimo	Máximo
chalbumina2	CONTR	23	-1,9883	4,40794	,91912	-3,8944	-,0821	-17,39	6,25
	EXERC	13	-,7087	4,43938	1,23126	-3,3914	1,9740	-6,52	7,32
	EXERPR	9	-1,4866	3,94263	1,31421	-4,5171	1,5440	-8,89	4,76
	Total	45	-1,5183	4,26912	,63640	-2,8009	-,2357	-17,39	7,32
chcolestotal2	CONTR	23	-2,9776	7,91328	1,65003	-6,3996	,4444	-21,43	9,74
	EXERC	15	1,0686	12,88597	3,32714	-6,0674	8,2046	-11,54	35,40

	EXERPR	10	1,3072	7,09952	2,24506	-3,7715	6,3859	-12,45	12,22
	OT								
	Total	48	-,8205	9,63346	1,39047	-3,6178	1,9768	-21,43	35,40
chghoma2	CONTR	18	-5,7909	44,75112	10,54794	-28,0451	16,4633	-94,35	70,41
	OL								
	EXERCI	13	,0726	53,00593	14,70120	-31,9586	32,1037	-99,26	89,64
	CI								
	EXERPR	9	24,114	63,21914	21,07305	-24,4800	72,7091	-	115,81
	OT		6					114,33	
	Total	40	2,8435	51,94869	8,21381	-13,7705	19,4575	-	115,81
								114,33	
chglicada2	CONTR	22	-2,1930	3,44878	,73528	-3,7221	-,6639	-8,20	3,77
	OL								
	EXERCI	15	-2,2661	4,47651	1,15583	-4,7451	,2129	-14,29	3,51
	CI								
	EXERPR	10	,7608	2,57326	,81374	-1,0800	2,6016	-1,85	5,26
	OT								
	Total	47	-1,5879	3,78796	,55253	-2,7001	-,4757	-14,29	5,26
chgluc2	CONTR	20	1,8043	12,31832	2,75446	-3,9609	7,5694	-39,91	20,21
	OL								
	EXERCI	14	-,5305	6,44179	1,72164	-4,2499	3,1889	-16,76	11,59
	CI								
	EXERPR	10	1,5504	6,36293	2,01214	-3,0013	6,1022	-8,77	11,63
	OT								
	Total	44	1,0037	9,44467	1,42384	-1,8677	3,8751	-39,91	20,21
chHDL2	CONTR	23	-3,5227	12,67613	2,64316	-9,0043	1,9589	-35,09	21,67
	OL								
	EXERCI	15	,7893	9,60374	2,47968	-4,5291	6,1077	-13,21	22,50
	CI								
	EXERPR	10	-1,4606	8,76631	2,77215	-7,7316	4,8104	-15,31	11,39
	OT								
	Total	48	-1,7456	11,00074	1,58782	-4,9399	1,4487	-35,09	22,50
chinsulina2	CONTR	20	-	44,83139	10,02460	-33,9212	8,0422	-	71,55
	OL		12,939					108,12	
			5						
	EXERCI	14	2,1819	50,16950	13,40836	-26,7851	31,1489	-99,11	83,54
	CI								
	EXERPR	9	18,713	59,36673	19,78891	-26,9197	64,3469	-	93,33
	OT		6					115,71	
	Total	43	-1,3912	50,13958	7,64621	-16,8219	14,0395	-	93,33
								115,71	

chLDL2	CONTR OL	23	-2,9949	13,08633	2,72869	-8,6539	2,6640	-44,36	16,98
	EXERCI CI	14	1,3593	16,17114	4,32192	-7,9777	10,6962	-13,79	42,86
	EXERPR OT	10	3,2116	13,29114	4,20303	-6,2963	12,7195	-18,01	25,70
	Total	47	-,3774	14,05395	2,04998	-4,5038	3,7490	-44,36	42,86
chLEUCO S2	CONTR OL	20	-5,8603	18,56558	4,15139	-14,5493	2,8286	-60,92	23,90
	EXERCI CI	15	5,8863	14,32775	3,69941	-2,0481	13,8208	-18,04	30,66
	EXERPR OT	9	2,5285	10,67463	3,55821	-5,6767	10,7338	-7,35	26,13
	Total	44	-,1399	16,42303	2,47586	-5,1330	4,8532	-60,92	30,66
chLIMFOS 2	CONTR OL	21	2,6610	16,62763	3,62845	-4,9078	10,2298	-27,27	42,11
	EXERCI CI	15	9,5191	20,03464	5,17292	-1,5757	20,6139	-19,23	54,55
	EXERPR OT	10	9,2770	24,60326	7,78023	-8,3231	26,8771	-23,08	62,50
	Total	46	6,3356	19,50439	2,87577	,5435	12,1277	-27,27	62,50
chNEURT RO2	CONTR OL	20	24,590 0	166,17028	37,15680	-53,1801	102,3601	-52,63	725,00
	EXERCI CI	15	4,9492	18,15799	4,68837	-5,1064	15,0047	-30,00	37,93
	EXERPR OT	9	4,5800	15,12645	5,04215	-7,0472	16,2072	-7,41	42,42
	Total	44	13,801 3	111,57996	16,82131	-20,1221	47,7247	-52,63	725,00
chPRC2	CONTR OL	22	275,27 82	450,76130	96,10263	75,4219	475,1346	-79,68	1261,5 4
	EXERCI CI	14	173,80 19	753,61077	201,41095	-261,3200	608,9238	-99,44	2787,5 0
	EXERPR OT	9	21,912 8	48,22059	16,07353	-15,1528	58,9785	-46,67	100,00
	Total	45	193,03 47	524,10341	78,12872	35,5766	350,4928	-99,44	2787,5 0
chproteina 2	CONTR OL	21	-,6555	5,59213	1,22030	-3,2010	1,8900	-12,16	11,59
	EXERCI CI	15	-1,8302	3,99348	1,03111	-4,0417	,3814	-7,14	5,97

	EXERPR	9	-,1518	2,51969	,83990	-2,0886	1,7850	-4,29	2,90
	OT								
	Total	45	-,9463	4,56935	,68116	-2,3191	,4265	-12,16	11,59
chTG2	CONTR	23	7,1269	28,29629	5,90019	-5,1094	19,3631	-31,93	68,97
	OL								
	EXERCI	15	-,1828	22,13743	5,71586	-12,4421	12,0765	-31,37	40,35
	CI								
	EXERPR	10	10,946	23,47573	7,42368	-5,8470	27,7400	-23,81	61,29
	OT		5						
	Total	48	5,6384	25,38088	3,66341	-1,7315	13,0082	-31,93	68,97

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
chalbumina2	Entre grupos	13,609	2	6,804	,363	,698
	Dentro de grupos	788,310	42	18,769		
	Total	801,919	44			
chcolestotal2	Entre grupos	205,825	2	102,913	1,114	,337
	Dentro de grupos	4155,941	45	92,354		
	Total	4361,766	47			
chghoma2	Entre grupos	5513,883	2	2756,942	1,023	,370
	Dentro de grupos	99734,095	37	2695,516		
	Total	105247,978	39			
chglcada2	Entre grupos	70,118	2	35,059	2,615	,085
	Dentro de grupos	589,919	44	13,407		
	Total	660,037	46			
chgluc2	Entre grupos	48,761	2	24,380	,264	,769
	Dentro de grupos	3786,920	41	92,364		
	Total	3835,681	43			
chHDL2	Entre grupos	169,832	2	84,916	,693	,506
	Dentro de grupos	5517,934	45	122,621		
	Total	5687,766	47			
chinsulina2	Entre grupos	6483,831	2	3241,915	1,309	,282
	Dentro de grupos	99103,202	40	2477,580		
	Total	105587,033	42			
chLDL2	Entre grupos	328,615	2	164,307	,826	,445
	Dentro de grupos	8757,009	44	199,023		
	Total	9085,624	46			
chLEUCOS2	Entre grupos	1263,284	2	631,642	2,506	,094
	Dentro de grupos	10334,498	41	252,061		
	Total	11597,782	43			
chLIMFOS2	Entre grupos	522,099	2	261,049	,676	,514

	Dentro de grupos	16596,865	43	385,974		
	Total	17118,964	45			
chNEURTRO2	Entre grupos	4268,606	2	2134,303	,165	,849
	Dentro de grupos	531085,126	41	12953,296		
	Total	535353,732	43			
chPRC2	Entre grupos	417530,770	2	208765,385	,751	,478
	Dentro de grupos	11668582,070	42	277823,383		
	Total	12086112,850	44			
chproteina2	Entre grupos	19,175	2	9,588	,448	,642
	Dentro de grupos	899,500	42	21,417		
	Total	918,675	44			
chTG2	Entre grupos	841,011	2	420,505	,643	,531
	Dentro de grupos	29435,876	45	654,131		
	Total	30276,887	47			

Unidireccional

Notas

Salida creada		22-MAY-2019 15:26:59
Comentarios		
Entrada	Datos	C:\Users\Ivan-Cris\Desktop\base bona new irisin values (22maig 2019).sav
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	48
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Los estadísticos para cada análisis se basan en casos sin datos perdidos para cualquier variable del análisis.
Sintaxis		ONEWAY KCAL GRPROTVIOQUE COLESTVIOQUE FIBRA CALCIVIOQUE GREICXOS HIDRATSC BY grup /STATISTICS DESCRIPTIVES /MISSING ANALYSIS.
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00,02
	Tiempo transcurrido	00:00:00,06

Descriptivos

		N	Media	Desviación estándar	Error estándar
KCAL	CONTROL	18	1859,9333	295,51707	69,65404
	EXERCICI	11	1919,9273	358,97476	108,23496
	EXERPROT	9	1911,8556	389,11400	129,70467
	Total	38	1889,5974	329,41140	53,43758
GRPROTVIOQUE	CONTROL	18	1,1432	,30275	,07136
	EXERCICI	11	1,3190	,44996	,13567

	EXERPROT	9	1,1878	,31641	,10547
	Total	38	1,2047	,35252	,05719
COLESTVIOQUE	CONTROL	18	239,0000	81,61160	19,23604
	EXERCICI	11	238,0545	76,80063	23,15626
	EXERPROT	9	229,8222	63,38955	21,12985
	Total	38	236,5526	74,41615	12,07189
FIBRA	CONTROL	18	17,8642	4,66403	1,09932
	EXERCICI	11	18,5846	4,33018	1,30560
	EXERPROT	9	19,6552	6,37452	2,12484
	Total	38	18,4969	4,93676	,80085
CALCIVIOQUE	CONTROL	18	788,5000	237,98919	56,09459
	EXERCICI	11	888,8182	410,64360	123,81370
	EXERPROT	9	734,3333	327,79338	109,26446
	Total	38	804,7105	313,47450	50,85228
GREICXOS	CONTROL	18	94,7778	13,93496	3,28450
	EXERCICI	11	91,5455	18,54920	5,59279
	EXERPROT	9	94,6667	28,21790	9,40597
	Total	38	93,8158	18,88207	3,06308
HIDRATSC	CONTROL	18	178,39	39,180	9,235
	EXERCICI	11	197,18	45,453	13,705
	EXERPROT	9	188,33	34,132	11,377
	Total	38	186,18	39,777	6,453

Descriptivos

95% del intervalo de confianza para la media

		Límite inferior	Límite superior	Mínimo	Máximo
KCAL	CONTROL	1712,9762	2006,8905	1286,00	2215,10
	EXERCICI	1678,7647	2161,0898	1480,80	2730,00
	EXERPROT	1612,7561	2210,9551	1554,50	2748,90
	Total	1781,3225	1997,8722	1286,00	2748,90
GRPROTVIOQUE	CONTROL	,9926	1,2937	,68	1,56
	EXERCICI	1,0167	1,6213	,61	2,08
	EXERPROT	,9446	1,4311	,76	1,85
	Total	1,0888	1,3205	,61	2,08
COLESTVIOQUE	CONTROL	198,4155	279,5845	69,60	381,30
	EXERCICI	186,4592	289,6499	131,20	387,90
	EXERPROT	181,0967	278,5477	137,80	353,00
	Total	212,0927	261,0126	69,60	387,90
FIBRA	CONTROL	15,5449	20,1836	10,54	23,89
	EXERCICI	15,6756	21,4937	13,40	25,99

	EXERPROT	14,7553	24,5551	10,65	32,12
	Total	16,8743	20,1196	10,54	32,12
CALCIVIOQUE	CONTROL	670,1508	906,8492	290,00	1234,00
	EXERCICI	612,9441	1164,6923	310,00	1650,00
	EXERPROT	482,3690	986,2976	327,00	1325,00
	Total	701,6740	907,7470	290,00	1650,00
GREICXOS	CONTROL	87,8481	101,7075	70,00	115,00
	EXERCICI	79,0839	104,0070	45,00	120,00
	EXERPROT	72,9765	116,3569	59,00	138,00
	Total	87,6094	100,0222	45,00	138,00
HIDRATSC	CONTROL	158,91	197,87	116	284
	EXERCICI	166,65	227,72	138	297
	EXERPROT	162,10	214,57	151	264
	Total	173,11	199,26	116	297

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F
KCAL	Entre grupos	30416,966	2	15208,483	,134
	Dentro de grupos	3984522,124	35	113843,489	
	Total	4014939,090	37		
GRPROTVIOQUE	Entre grupos	,214	2	,107	,856
	Dentro de grupos	4,384	35	,125	
	Total	4,598	37		
COLESTVIOQUE	Entre grupos	540,312	2	270,156	,046
	Dentro de grupos	204356,943	35	5838,770	
	Total	204897,255	37		
FIBRA	Entre grupos	19,365	2	9,683	,384
	Dentro de grupos	882,385	35	25,211	
	Total	901,751	37		
CALCIVIOQUE	Entre grupos	127121,679	2	63560,840	,634
	Dentro de grupos	3508730,136	35	100249,433	
	Total	3635851,816	37		
GREICXOS	Entre grupos	79,872	2	39,936	,107
	Dentro de grupos	13111,838	35	374,624	
	Total	13191,711	37		
HIDRATSC	Entre grupos	2465,796	2	1232,898	,770
	Dentro de grupos	56075,914	35	1602,169	
	Total	58541,711	37		

ANOVA

Sig.

KCAL	Entre grupos	,875
	Dentro de grupos	
	Total	
GRPROTVIOQUE	Entre grupos	,434
	Dentro de grupos	
	Total	
COLESTVIOQUE	Entre grupos	,955
	Dentro de grupos	
	Total	
FIBRA	Entre grupos	,684
	Dentro de grupos	
	Total	
CALCIVIOQUE	Entre grupos	,536
	Dentro de grupos	
	Total	
GREICXOS	Entre grupos	,899
	Dentro de grupos	
	Total	
HIDRATSC	Entre grupos	,471
	Dentro de grupos	
	Total	

Unidireccional

		Notas	
Salida creada			22-MAY-2019 15:37:34
Comentarios			
Entrada	Datos	C:\Users\Ivan-Cris\Desktop\base bona new irisin values (22maig 2019).sav	
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1	
	Filtro	<ninguno>	
	Ponderación	<ninguno>	
	Segmentar archivo	<ninguno>	
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	48	
	Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.
Casos utilizados		Los estadísticos para cada análisis se basan en casos sin datos perdidos para cualquier variable del análisis.	
Sintaxis		ONEWAY perHC perlip pERPROTVIOQUE BY grup /STATISTICS DESCRIPTIVES /MISSING ANALYSIS.	
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00,02	
	Tiempo transcurrido	00:00:00,03	

Descriptivos

N | Media | Desviación | Error estándar

				estándar	
perHC	CONTROL	18	38,2597	4,87149	1,14822
	EXERCICI	11	41,0127	5,14268	1,55058
	EXERPROT	9	39,8736	5,56134	1,85378
	Total	38	39,4389	5,11836	,83031
perlip	CONTROL	18	46,1550	4,48510	1,05715
	EXERCICI	11	43,0588	6,76323	2,03919
	EXERPROT	9	43,9788	6,43557	2,14519
	Total	38	44,7433	5,70221	,92502
pERPROTVIOQUE	CONTROL	18	16,6903	2,59280	,61113
	EXERCICI	11	17,0346	2,89841	,87390
	EXERPROT	9	17,3902	2,88844	,96281
	Total	38	16,9557	2,69169	,43665

Descriptivos

95% del intervalo de confianza para la media

		Límite inferior	Límite superior	Mínimo	Máximo
perHC	CONTROL	35,8372	40,6822	33,13	51,34
	EXERCICI	37,5578	44,4676	34,04	52,94
	EXERPROT	35,5987	44,1484	31,49	50,95
	Total	37,7565	41,1212	31,49	52,94
perlip	CONTROL	43,9246	48,3854	37,04	57,55
	EXERCICI	38,5152	47,6024	27,35	52,78
	EXERPROT	39,0320	48,9256	33,40	56,52
	Total	42,8690	46,6176	27,35	57,55
pERPROTVIOQUE	CONTROL	15,4009	17,9796	11,14	21,42
	EXERCICI	15,0874	18,9818	12,21	22,69
	EXERPROT	15,1700	19,6105	14,20	22,90
	Total	16,0710	17,8405	11,14	22,90

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F
perHC	Entre grupos	53,976	2	26,988	1,032
	Dentro de grupos	915,334	35	26,152	
	Total	969,311	37		
perlip	Entre grupos	72,345	2	36,172	1,120
	Dentro de grupos	1130,719	35	32,306	
	Total	1203,064	37		
pERPROTVIOQUE	Entre grupos	3,036	2	1,518	,200
	Dentro de grupos	265,037	35	7,572	

Total	268,073	37		
-------	---------	----	--	--

ANOVA

		Sig.
perHC	Entre grupos	,367
	Dentro de grupos	
	Total	
perlip	Entre grupos	,338
	Dentro de grupos	
	Total	
pERPROTVIOQUE	Entre grupos	,819
	Dentro de grupos	
	Total	

Tablas cruzadas

Notas

Salida creada	05-JUN-2019 10:13:54	
Comentarios		
Entrada	Datos	C:\Users\Ivan-Cris\Desktop\MAIG 2019 TESIS\base bona new irisin values (22maig 2019).sav
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	48
Gestión de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Las estadísticas para cada tabla se basan en todos los casos con datos válidos en los rangos especificados para todas las variables en cada tabla.
Sintaxis	CROSSTABS /TABLES=grupok BY mna RESTEST /FORMAT=AVALUE TABLES /STATISTICS=CHISQ /CELLS=COUNT ROW TOTAL /COUNT ROUND CELL.	
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00,03
	Tiempo transcurrido	00:00:00,02
	Dimensiones solicitadas	2
	Casillas disponibles	349496

Resumen de procesamiento de casos

	Válido		Casos Perdido		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
grup * mna inicial	48	100,0%	0	0,0%	48	100,0%
grup * total sppb final	47	97,9%	1	2,1%	48	100,0%

grup * mna inicial

Tabla cruzada

		mna inicial					
		20,50	21,00	23,00	24,00	25,00	
grup	CONTROL	Recuento	0	1	4	1	1
		% dentro de grup	0,0%	4,3%	17,4%	4,3%	4,3%
		% del total	0,0%	2,1%	8,3%	2,1%	2,1%
	EXERCICI	Recuento	0	2	2	1	3
		% dentro de grup	0,0%	13,3%	13,3%	6,7%	20,0%
		% del total	0,0%	4,2%	4,2%	2,1%	6,3%
	EXERPROT	Recuento	1	0	1	0	1
		% dentro de grup	10,0%	0,0%	10,0%	0,0%	10,0%
		% del total	2,1%	0,0%	2,1%	0,0%	2,1%
Total	Recuento	1	3	7	2	5	
	% dentro de grup	2,1%	6,3%	14,6%	4,2%	10,4%	
	% del total	2,1%	6,3%	14,6%	4,2%	10,4%	

Tabla cruzada

		mna inicial					
		25,50	26,00	26,50	27,00	27,50	
grup	CONTROL	Recuento	0	2	4	4	4
		% dentro de grup	0,0%	8,7%	17,4%	17,4%	17,4%
		% del total	0,0%	4,2%	8,3%	8,3%	8,3%
	EXERCICI	Recuento	2	2	1	1	0
		% dentro de grup	13,3%	13,3%	6,7%	6,7%	0,0%
		% del total	4,2%	4,2%	2,1%	2,1%	0,0%
	EXERPROT	Recuento	0	0	0	0	4
		% dentro de grup	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	40,0%
		% del total	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	8,3%
Total	Recuento	2	4	5	5	8	
	% dentro de grup	4,2%	8,3%	10,4%	10,4%	16,7%	
	% del total	4,2%	8,3%	10,4%	10,4%	16,7%	

Tabla cruzada

		mna inicial					
		28,00	28,50	29,00	30,00		
grup	CONTROL	Recuento	2	0	0	0	23
		% dentro de grup	8,7%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
		% del total	4,2%	0,0%	0,0%	0,0%	47,9%
	EXERCICI	Recuento	0	0	0	1	15
		% dentro de grup	0,0%	0,0%	0,0%	6,7%	100,0%
		% del total	0,0%	0,0%	0,0%	2,1%	31,3%

EXERPROT	Recuento	1	1	1	0	10
	% dentro de grup	10,0%	10,0%	10,0%	0,0%	100,0%
	% del total	2,1%	2,1%	2,1%	0,0%	20,8%
Total	Recuento	3	1	1	1	48
	% dentro de grup	6,3%	2,1%	2,1%	2,1%	100,0%
	% del total	6,3%	2,1%	2,1%	2,1%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	36,108 ^a	26	,090
Razón de verosimilitud	40,173	26	,038
Asociación lineal por lineal	,082	1	,775
N de casos válidos	48		

a. 42 casillas (100,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,21.

grup * total sppb final

Tabla cruzada

		total sppb final					
		6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	
grup	CONTROL	Recuento	0	2	1	5	5
		% dentro de grup	0,0%	9,1%	4,5%	22,7%	22,7%
		% del total	0,0%	4,3%	2,1%	10,6%	10,6%
EXERCICI	Recuento	0	1	2	0	4	
	% dentro de grup	0,0%	6,7%	13,3%	0,0%	26,7%	
	% del total	0,0%	2,1%	4,3%	0,0%	8,5%	
EXERPROT	Recuento	2	1	1	2	2	
	% dentro de grup	20,0%	10,0%	10,0%	20,0%	20,0%	
	% del total	4,3%	2,1%	2,1%	4,3%	4,3%	
Total	Recuento	2	4	4	7	11	
	% dentro de grup	4,3%	8,5%	8,5%	14,9%	23,4%	
	% del total	4,3%	8,5%	8,5%	14,9%	23,4%	

Tabla cruzada

		total sppb final			
		11,00	12,00		
grup	CONTROL	Recuento	5	4	22
		% dentro de grup	22,7%	18,2%	100,0%
		% del total	10,6%	8,5%	46,8%
EXERCICI	Recuento	4	4	15	
	% dentro de grup	26,7%	26,7%	100,0%	

	% del total	8,5%	8,5%	31,9%
EXERPROT	Recuento	0	2	10
	% dentro de grup	0,0%	20,0%	100,0%
	% del total	0,0%	4,3%	21,3%
Total	Recuento	9	10	47
	% dentro de grup	19,1%	21,3%	100,0%
	% del total	19,1%	21,3%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	14,591 ^a	12	,265
Razón de verosimilitud	17,343	12	,137
Asociación lineal por lineal	1,793	1	,181
N de casos válidos	47		

a. 20 casillas (95,2%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,43.

Tablas cruzadas

Notas

Salida creada	05-JUN-2019 10:14:36	
Comentarios		
Entrada	Datos	C:\Users\Ivan-Cris\Desktop\MAIG 2019 TESIS\base bona new irisin values (22maig 2019).sav
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	48
	Gestión de valores perdidos	Definición de perdidos
Casos utilizados		Las estadísticas para cada tabla se basan en todos los casos con datos válidos en los rangos especificados para todas las variables en cada tabla.
Sintaxis	CROSSTABS /TABLES=grupok BY estatnut /FORMAT=AVALUE TABLES /STATISTICS=CHISQ /CELLS=COUNT ROW TOTAL /COUNT ROUND CELL.	
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00,00
	Tiempo transcurrido	00:00:00,11
	Dimensiones solicitadas	2
	Casillas disponibles	349496

Resumen de procesamiento de casos

Casos

	Válido		Perdido		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
grup * estat nutricional inicial	48	100,0%	0	0,0%	48	100,0%

Tabla cruzada grup*estat nutricional inicial

grup	estat nutricional inicial		estat nutricional inicial		Total
			ben nutrit	risc desnutrició	
grup	CONTROL	Recuento	18	5	23
		% dentro de grup	78,3%	21,7%	100,0%
		% del total	37,5%	10,4%	47,9%
	EXERCICI	Recuento	11	4	15
		% dentro de grup	73,3%	26,7%	100,0%
		% del total	22,9%	8,3%	31,3%
	EXERPROT	Recuento	8	2	10
		% dentro de grup	80,0%	20,0%	100,0%
		% del total	16,7%	4,2%	20,8%
Total	Recuento	37	11	48	
	% dentro de grup	77,1%	22,9%	100,0%	
	% del total	77,1%	22,9%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,186 ^a	2	,911
Razón de verosimilitud	,183	2	,912
Asociación lineal por lineal	,000	1	,993
N de casos válidos	48		

a. 2 casillas (33,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 2,29.

Tablas cruzadas

Notas

Salida creada	05-JUN-2019 10:33:37
Comentarios	
Entrada	Datos
	C:\Users\Ivan-Cris\Desktop\MAIG 2019 TESIS\base bona new irisin values (22maig 2019).sav
	Conjunto de datos activo
	ConjuntoDatos1
	Filtro
	<ninguno>
	Ponderación
	<ninguno>
	Segmentar archivo
	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo
	48

Gestión de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Las estadísticas para cada tabla se basan en todos los casos con datos válidos en los rangos especificados para todas las variables en cada tabla.
Sintaxis		<pre> CROSSTABS /TABLES=grupok BY perduape perdpes2 perduaforça1 perduafroça2 perduavel1 perduavel2 inactivi inact2 /FORMAT=AVALUE TABLES /STATISTICS=CHISQ /CELLS=COUNT ROW TOTAL /COUNT ROUND CELL. </pre>
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00,00
	Tiempo transcurrido	00:00:00,05
	Dimensiones solicitadas	2
	Casillas disponibles	349496

Resumen de procesamiento de casos

	Válido		Casos Perdido		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
grup * perdua de pes	48	100,0%	0	0,0%	48	100,0%
grup * perdua pes final	47	97,9%	1	2,1%	48	100,0%
grup * perdua forá inicial	48	100,0%	0	0,0%	48	100,0%
grup * perdua força final	47	97,9%	1	2,1%	48	100,0%
grup * perdua velocitata inicial	48	100,0%	0	0,0%	48	100,0%
grup * perdua velocitat	47	97,9%	1	2,1%	48	100,0%
grup * inactivitat física	48	100,0%	0	0,0%	48	100,0%
grup * inactivitat física final	47	97,9%	1	2,1%	48	100,0%

grup * perdua de pes

Tabla cruzada

grup		perdua de pes		Total
		NO	SI	
CONTROL	Recuento	20	3	23
	% dentro de grup	87,0%	13,0%	100,0%
	% del total	41,7%	6,3%	47,9%
EXERCICI	Recuento	14	1	15
	% dentro de grup	93,3%	6,7%	100,0%
	% del total	29,2%	2,1%	31,3%
EXERPROT	Recuento	10	0	10
	% dentro de grup	100,0%	0,0%	100,0%
	% del total	20,8%	0,0%	20,8%
Total	Recuento	44	4	48

% dentro de grup	91,7%	8,3%	100,0%
% del total	91,7%	8,3%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,632 ^a	2	,442
Razón de verosimilitud	2,377	2	,305
Asociación lineal por lineal	1,597	1	,206
N de casos válidos	48		

a. 3 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,83.

grup * perdua pes final

Tabla cruzada

		perdua pes final		Total	
		NO	SI		
grup	CONTROL	Recuento	20	2	22
		% dentro de grup	90,9%	9,1%	100,0%
		% del total	42,6%	4,3%	46,8%
	EXERCICI	Recuento	15	0	15
		% dentro de grup	100,0%	0,0%	100,0%
		% del total	31,9%	0,0%	31,9%
	EXERPROT	Recuento	10	0	10
		% dentro de grup	100,0%	0,0%	100,0%
		% del total	21,3%	0,0%	21,3%
Total	Recuento	45	2	47	
	% dentro de grup	95,7%	4,3%	100,0%	
	% del total	95,7%	4,3%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,374 ^a	2	,305
Razón de verosimilitud	3,138	2	,208
Asociación lineal por lineal	1,842	1	,175
N de casos válidos	47		

a. 3 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,43.

grup * perdua forá inicial

Tabla cruzada

	perdua forá inicial	Total
	282	

			NO	SI	
grup	CONTROL	Recuento	10	13	23
		% dentro de grup	43,5%	56,5%	100,0%
		% del total	20,8%	27,1%	47,9%
	EXERCICI	Recuento	6	9	15
		% dentro de grup	40,0%	60,0%	100,0%
		% del total	12,5%	18,8%	31,3%
	EXERPROT	Recuento	4	6	10
		% dentro de grup	40,0%	60,0%	100,0%
		% del total	8,3%	12,5%	20,8%
Total	Recuento	20	28	48	
	% dentro de grup	41,7%	58,3%	100,0%	
	% del total	41,7%	58,3%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,060 ^a	2	,971
Razón de verosimilitud	,060	2	,971
Asociación lineal por lineal	,047	1	,829
N de casos válidos	48		

a. 1 casillas (16,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 4,17.

grup * perdua força final

Tabla cruzada

			perdua força final		Total
			NO	SI	
grup	CONTROL	Recuento	13	9	22
		% dentro de grup	59,1%	40,9%	100,0%
		% del total	27,7%	19,1%	46,8%
	EXERCICI	Recuento	9	6	15
		% dentro de grup	60,0%	40,0%	100,0%
		% del total	19,1%	12,8%	31,9%
	EXERPROT	Recuento	4	6	10
		% dentro de grup	40,0%	60,0%	100,0%
		% del total	8,5%	12,8%	21,3%
Total	Recuento	26	21	47	
	% dentro de grup	55,3%	44,7%	100,0%	
	% del total	55,3%	44,7%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,209 ^a	2	,546
Razón de verosimilitud	1,205	2	,547
Asociación lineal por lineal	,763	1	,382
N de casos válidos	47		

a. 1 casillas (16,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 4,47.

grup * perdua velocitata inicial

Tabla cruzada

		perdua velocitata inicial		Total	
		NO	SI		
grup	CONTROL	Recuento	20	3	23
		% dentro de grup	87,0%	13,0%	100,0%
		% del total	41,7%	6,3%	47,9%
	EXERCICI	Recuento	14	1	15
		% dentro de grup	93,3%	6,7%	100,0%
		% del total	29,2%	2,1%	31,3%
	EXERPROT	Recuento	8	2	10
		% dentro de grup	80,0%	20,0%	100,0%
		% del total	16,7%	4,2%	20,8%
Total	Recuento	42	6	48	
	% dentro de grup	87,5%	12,5%	100,0%	
	% del total	87,5%	12,5%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,987 ^a	2	,610
Razón de verosimilitud	1,002	2	,606
Asociación lineal por lineal	,119	1	,731
N de casos válidos	48		

a. 3 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,25.

grup * perdua velocitat

Tabla cruzada

		perdua velocitat		Total	
		0	1		
grup	CONTROL	Recuento	21	1	22
		% dentro de grup	95,5%	4,5%	100,0%

	% del total	44,7%	2,1%	46,8%
EXERCICI	Recuento	12	3	15
	% dentro de grup	80,0%	20,0%	100,0%
	% del total	25,5%	6,4%	31,9%
EXERPROT	Recuento	6	4	10
	% dentro de grup	60,0%	40,0%	100,0%
	% del total	12,8%	8,5%	21,3%
Total	Recuento	39	8	47
	% dentro de grup	83,0%	17,0%	100,0%
	% del total	83,0%	17,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6,257 ^a	2	,044
Razón de verosimilitud	6,277	2	,043
Asociación lineal por lineal	6,089	1	,014
N de casos válidos	47		

a. 3 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,70.

grup * inactivat física

Tabla cruzada

		inactivat física		Total	
		NO	SI		
grup	CONTROL	Recuento	20	3	23
		% dentro de grup	87,0%	13,0%	100,0%
		% del total	41,7%	6,3%	47,9%
	EXERCICI	Recuento	14	1	15
		% dentro de grup	93,3%	6,7%	100,0%
		% del total	29,2%	2,1%	31,3%
	EXERPROT	Recuento	10	0	10
		% dentro de grup	100,0%	0,0%	100,0%
		% del total	20,8%	0,0%	20,8%
Total	Recuento	44	4	48	
	% dentro de grup	91,7%	8,3%	100,0%	
	% del total	91,7%	8,3%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,632 ^a	2	,442

Razón de verosimilitud	2,377	2	,305
Asociación lineal por lineal	1,597	1	,206
N de casos válidos	48		

a. 3 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,83.

grup * inactivitat física final

Tabla cruzada

		inactivitat física final		Total	
		NO	SI		
grup	CONTROL	Recuento	19	3	22
		% dentro de grup	86,4%	13,6%	100,0%
		% del total	40,4%	6,4%	46,8%
	EXERCICI	Recuento	15	0	15
		% dentro de grup	100,0%	0,0%	100,0%
		% del total	31,9%	0,0%	31,9%
	EXERPROT	Recuento	10	0	10
		% dentro de grup	100,0%	0,0%	100,0%
		% del total	21,3%	0,0%	21,3%
Total	Recuento	44	3	47	
	% dentro de grup	93,6%	6,4%	100,0%	
	% del total	93,6%	6,4%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3,642 ^a	2	,162
Razón de verosimilitud	4,788	2	,091
Asociación lineal por lineal	2,825	1	,093
N de casos válidos	47		

a. 3 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,64.

Pruebas NPar

		Notas
Salida creada		05-JUN-2019 10:45:27
Comentarios		
Entrada	Datos	C:\Users\Ivan-Cris\Desktop\MAIG 2019 TESIS\base bona new irisin values (22maig 2019).sav
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	grup

N de filas en el archivo de datos de trabajo		48
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Los estadísticos para cada prueba se basan en todos los casos con datos válidos para las variables utilizadas en dicha prueba.
Sintaxis	NPAR TESTS /CHISQUARE=perduape perdpes2 perduaforça1 perduafroça2 perduavel1 perduavel2 inactivi inact2 /EXPECTED=EQUAL /STATISTICS DESCRIPTIVES /MISSING ANALYSIS.	
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00,00
	Tiempo transcurrido	00:00:00,03
	Número de casos permitidos ^a	142987

a. Se basa en la disponibilidad de memoria de espacio de trabajo.

grup = CONTROL

Estadísticos descriptivos^a

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
perdua de pes	23	,13	,344	0	1
perdua pes final	22	,0909	,29424	,00	1,00
pèrdua forá inicial	23	,57	,507	0	1
perdua força final	22	,4091	,50324	,00	1,00
perdua velocitata inicial	23	,13	,344	0	1
perdua velocitat	22	,05	,213	0	1
inactivitat física	23	,13	,344	0	1
inactivitat física final	22	,1364	,35125	,00	1,00

a. grup = CONTROL

Prueba de chi-cuadrado

Frecuencias

perdua de pes^a

	N observado	N esperada	Residuo
NO	20	11,5	8,5
SI	3	11,5	-8,5
Total	23		

a. grup = CONTROL

perdua pes final^a

	N observado	N esperada	Residuo
NO	20	11,0	9,0
SI	2	11,0	-9,0
Total	22		

a. grup = CONTROL

pèrdua forá inicial^a

	N observado	N esperada	Residuo
NO	10	11,5	-1,5
SI	13	11,5	1,5
Total	23		

a. grup = CONTROL

perdua força final^a

	N observado	N esperada	Residuo
NO	13	11,0	2,0
SI	9	11,0	-2,0
Total	22		

a. grup = CONTROL

perdua velocitata inicial^a

	N observado	N esperada	Residuo
NO	20	11,5	8,5
SI	3	11,5	-8,5
Total	23		

a. grup = CONTROL

perdua velocitat^a

	N observado	N esperada	Residuo
0	21	11,0	10,0
1	1	11,0	-10,0
Total	22		

a. grup = CONTROL

inactivitat física^a

	N observado	N esperada	Residuo
NO	20	11,5	8,5
SI	3	11,5	-8,5
Total	23		

a. grup = CONTROL

inactivitat física final^a

	N observado	N esperada	Residuo
NO	19	11,0	8,0
SI	3	11,0	-8,0
Total	22		

a. grup = CONTROL

Estadísticos de prueba^a

	perdua de pes	perdua pes final	pèrdua forá inicial	perdua força final	perdua velocitata inicial
Chi-cuadrado	12,565 ^b	14,727 ^c	,391 ^b	,727 ^c	12,565 ^b
gl	1	1	1	1	1
Sig. asintótica	,000	,000	,532	,394	,000

Estadísticos de prueba^a

	perdua velocitat	inactivitat física	inactivitat física final
Chi-cuadrado	18,182 ^c	12,565 ^b	11,636 ^c
gl	1	1	1
Sig. asintótica	,000	,000	,001

a. grup = CONTROL

b. 0 casillas (,0%) han esperado frecuencias menores que 5. La frecuencia mínima de casilla esperada es 11,5.

c. 0 casillas (,0%) han esperado frecuencias menores que 5. La frecuencia mínima de casilla esperada es 11,0.

grup = EXERCICI

Estadísticos descriptivos^a

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
perdua de pes	15	,07	,258	0	1
perdua pes final	15	,0000	,00000	,00	,00
pèrdua forá inicial	15	,60	,507	0	1
perdua força final	15	,4000	,50709	,00	1,00
perdua velocitata inicial	15	,07	,258	0	1
perdua velocitat	15	,20	,414	0	1
inactivitat física	15	,07	,258	0	1
inactivitat física final	15	,0000	,00000	,00	,00

a. grup = EXERCICI

Prueba de chi-cuadrado

Frecuencias

perdua de pes^a

	N observado	N esperada	Residuo
NO	14	7,5	6,5
SI	1	7,5	-6,5
Total	15		

a. grup = EXERCICI

perdua pes final^a

	N observado	N esperada	Residuo
NO	15	15,0	,0
Total	15 ^b		

a. grup = EXERCICI

b. Esta variable es constante. La prueba de chi-cuadrado no se puede realizar.

pèrdua forá inicial^a

	N observado	N esperada	Residuo
NO	6	7,5	-1,5
SI	9	7,5	1,5

Total	15		
-------	----	--	--

a. grup = EXERCICI

perdua força final^a

	N observado	N esperada	Residuo
NO	9	7,5	1,5
SI	6	7,5	-1,5
Total	15		

a. grup = EXERCICI

perdua velocitata inicial^a

	N observado	N esperada	Residuo
NO	14	7,5	6,5
SI	1	7,5	-6,5
Total	15		

a. grup = EXERCICI

perdua velocitat^a

	N observado	N esperada	Residuo
0	12	7,5	4,5
1	3	7,5	-4,5
Total	15		

a. grup = EXERCICI

inactivitat física^a

	N observado	N esperada	Residuo
NO	14	7,5	6,5
SI	1	7,5	-6,5
Total	15		

a. grup = EXERCICI

inactivitat física final^a

	N observado	N esperada	Residuo
NO	15	15,0	,0
Total	15 ^b		

a. grup = EXERCICI

b. Esta variable es constante. La prueba de chi-cuadrado no se puede realizar.

Estadísticos de prueba^a

	perdua de pes	pèrdua forá inicial	perdua força final	perdua velocitata inicial	perdua velocitat
Chi-cuadrado	11,267 ^b	,600 ^b	,600 ^b	11,267 ^b	5,400 ^b
gl	1	1	1	1	1
Sig. asintótica	,001	,439	,439	,001	,020

Estadísticos de prueba^a

inactivitat física

Chi-cuadrado	11,267 ^b
gl	1
Sig. asintótica	,001

a. grup = EXERCICI

b. 0 casillas (,0%) han esperado frecuencias menores que 5. La frecuencia mínima de casilla esperada es 7,5.

grup = EXERPROT

Estadísticos descriptivos^a

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
perdua de pes	10	,00	,000	0	0
perdua pes final	10	,0000	,00000	,00	,00
pèrdua forá inicial	10	,60	,516	0	1
perdua força final	10	,6000	,51640	,00	1,00
perdua velocitata inicial	10	,20	,422	0	1
perdua velocitat	10	,40	,516	0	1
inactivitat física	10	,00	,000	0	0
inactivitat física final	10	,0000	,00000	,00	,00

a. grup = EXERPROT

Prueba de chi-cuadrado

Frecuencias

perdua de pes^a

	N observado	N esperada	Residuo
NO	10	10,0	,0
Total	10 ^b		

a. grup = EXERPROT

b. Esta variable es constante. La prueba de chi-cuadrado no se puede realizar.

perdua pes final^a

	N observado	N esperada	Residuo
NO	10	10,0	,0
Total	10 ^b		

a. grup = EXERPROT

b. Esta variable es constante. La prueba de chi-cuadrado no se puede realizar.

pèrdua forá inicial^a

	N observado	N esperada	Residuo
NO	4	5,0	-1,0
SI	6	5,0	1,0
Total	10		

a. grup = EXERPROT

perdua força final^a

	N observado	N esperada	Residuo
NO	4	5,0	-1,0
SI	6	5,0	1,0
Total	10		

a. grup = EXERPROT

perdua velocitata inicial^a

	N observado	N esperada	Residuo
NO	8	5,0	3,0
SI	2	5,0	-3,0
Total	10		

a. grup = EXERPROT

perdua velocitat^a

	N observado	N esperada	Residuo
0	6	5,0	1,0
1	4	5,0	-1,0
Total	10		

a. grup = EXERPROT

inactivitat física^a

	N observado	N esperada	Residuo
NO	10	10,0	,0
Total	10 ^b		

a. grup = EXERPROT

b. Esta variable es constante. La prueba de chi-cuadrado no se puede realizar.

inactivitat física final^a

	N observado	N esperada	Residuo
NO	10	10,0	,0
Total	10 ^b		

a. grup = EXERPROT

b. Esta variable es constante. La prueba de chi-cuadrado no se puede realizar.

Estadísticos de prueba^a

	perdua forá inicial	perdua força final	perdua velocitata inicial	perdua velocitat
Chi-cuadrado	,400 ^b	,400 ^b	3,600 ^b	,400 ^b
gl	1	1	1	1
Sig. asintótica	,527	,527	,058	,527

a. grup = EXERPROT

b. 0 casillas (,0%) han esperado frecuencias menores que 5. La frecuencia mínima de casilla esperada es 5,0.

Tablas cruzadas

Notas

Salida creada	05-JUN-2019 11:04:05	
Comentarios		
Entrada	Datos	C:\Users\Ivan-Cris\Desktop\MAIG 2019 TESIS\base bona new irisin valores (22maig 2019).sav
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	48
	Gestión de valores perdidos	Definición de perdidos
Casos utilizados		Las estadísticas para cada tabla se basan en todos los casos con datos válidos en los rangos especificados para todas las variables en cada tabla.
Sintaxis	CROSSTABS /TABLES=grupok BY pregunte pregab2 /FORMAT=AVALUE TABLES /STATISTICS=CHISQ /CELLS=COUNT ROW TOTAL /COUNT ROUND CELL.	
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00,00
	Tiempo transcurrido	00:00:00,05
	Dimensiones solicitadas	2
	Casillas disponibles	349496

Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válido		Perdido		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
grup * preguntas	48	100,0%	0	0,0%	48	100,0%
grup * preguntas final	47	97,9%	1	2,1%	48	100,0%

grup * preguntas

Tabla cruzada

grup		preguntas			Total
		0	1	2	
CONTROL	Recuento	7	9	7	23
	% dentro de grup	30,4%	39,1%	30,4%	100,0%
	% del total	14,6%	18,8%	14,6%	47,9%
EXERCICI	Recuento	7	6	2	15
	% dentro de grup	46,7%	40,0%	13,3%	100,0%
	% del total	14,6%	12,5%	4,2%	31,3%
EXERPROT	Recuento	5	0	5	10
	% dentro de grup	50,0%	0,0%	50,0%	100,0%

	% del total	10,4%	0,0%	10,4%	20,8%
Total	Recuento	19	15	14	48
	% dentro de grup	39,6%	31,3%	29,2%	100,0%
	% del total	39,6%	31,3%	29,2%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	7,690 ^a	4	,104
Razón de verosimilitud	10,826	4	,029
Asociación lineal por lineal	,090	1	,764
N de casos válidos	48		

a. 5 casillas (55,6%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 2,92.

grup * preguntas final

Tabla cruzada

		preguntas final			Total	
		,00	1,00	2,00		
grup	CONTROL	Recuento	9	10	3	22
		% dentro de grup	40,9%	45,5%	13,6%	100,0%
		% del total	19,1%	21,3%	6,4%	46,8%
	EXERCICI	Recuento	9	4	2	15
		% dentro de grup	60,0%	26,7%	13,3%	100,0%
		% del total	19,1%	8,5%	4,3%	31,9%
	EXERPROT	Recuento	4	4	2	10
		% dentro de grup	40,0%	40,0%	20,0%	100,0%
		% del total	8,5%	8,5%	4,3%	21,3%
Total	Recuento	22	18	7	47	
	% dentro de grup	46,8%	38,3%	14,9%	100,0%	
	% del total	46,8%	38,3%	14,9%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,875 ^a	4	,759
Razón de verosimilitud	1,873	4	,759
Asociación lineal por lineal	,002	1	,965
N de casos válidos	47		

a. 5 casillas (55,6%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,49.

Pruebas NPar

Notas

Salida creada		05-JUN-2019 11:06:57
Comentarios		
Entrada	Datos	C:\Users\Ivan-Cris\Desktop\MAIG 2019 TESIS\base bona new irisin values (22maig 2019).sav
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	grup
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	48
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Los estadísticos para cada prueba se basan en todos los casos con datos válidos para las variables utilizadas en dicha prueba.
Sintaxis	NPAR TESTS /CHISQUARE=pregunte pregab2 /EXPECTED=EQUAL /STATISTICS DESCRIPTIVES /MISSING ANALYSIS.	
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00,00
	Tiempo transcurrido	00:00:00,02
	Número de casos permitidos ^a	314572

a. Se basa en la disponibilidad de memoria de espacio de trabajo.

grup = CONTROL

Estadísticos descriptivos^a

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
preguntes	23	1,00	,798	0	2
preguntes final	22	,7273	,70250	,00	2,00

a. grup = CONTROL

Prueba de chi-cuadrado

Frecuencias

preguntes^a

	N observado	N esperada	Residuo
0	7	7,7	-,7
1	9	7,7	1,3
2	7	7,7	-,7
Total	23		

a. grup = CONTROL

preguntes final^a

	N observado	N esperada	Residuo
,00	9	7,3	1,7
1,00	10	7,3	2,7
2,00	3	7,3	-4,3
Total	22		

a. grup = CONTROL

Estadísticos de prueba^a

	preguntas	preguntas final
Chi-cuadrado	,348 ^b	3,909 ^c
gl	2	2
Sig. asintótica	,840	,142

a. grup = CONTROL

b. 0 casillas (,0%) han esperado frecuencias menores que 5. La frecuencia mínima de casilla esperada es 7,7.

c. 0 casillas (,0%) han esperado frecuencias menores que 5. La frecuencia mínima de casilla esperada es 7,3.

grup = EXERCICI

Estadísticos descriptivos^a

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
preguntas	15	,67	,724	0	2
preguntas final	15	,5333	,74322	,00	2,00

a. grup = EXERCICI

Prueba de chi-cuadrado

Frecuencias

preguntas^a

	N observado	N esperada	Residuo
0	7	5,0	2,0
1	6	5,0	1,0
2	2	5,0	-3,0
Total	15		

a. grup = EXERCICI

preguntas final^a

	N observado	N esperada	Residuo
,00	9	5,0	4,0
1,00	4	5,0	-1,0
2,00	2	5,0	-3,0
Total	15		

a. grup = EXERCICI

Estadísticos de prueba^a

	preguntas	preguntas final
Chi-cuadrado	2,800 ^b	5,200 ^b
gl	2	2
Sig. asintótica	,247	,074

a. grup = EXERCICI

b. 0 casillas (,0%) han esperado frecuencias menores que 5. La frecuencia mínima de casilla esperada es 5,0.

grup = EXERPROT

Estadísticos descriptivos^a

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
preguntas	10	1,00	1,054	0	2
preguntas final	10	,8000	,78881	,00	2,00

a. grup = EXERPROT

Prueba de chi-cuadrado

Frecuencias

preguntas^a

	N observado	N esperada	Residuo
0	5	5,0	,0
2	5	5,0	,0
Total	10		

a. grup = EXERPROT

preguntas final^a

	N observado	N esperada	Residuo
,00	4	3,3	,7
1,00	4	3,3	,7
2,00	2	3,3	-1,3
Total	10		

a. grup = EXERPROT

Estadísticos de prueba^a

	preguntas	preguntas final
Chi-cuadrado	,000 ^b	,800 ^c
gl	1	2
Sig. asintótica	1,000	,670

a. grup = EXERPROT

b. 0 casillas (,0%) han esperado frecuencias menores que 5. La frecuencia mínima de casilla esperada es 5,0.

c. 3 casillas (100,0%) han esperado frecuencias menores que 5. La frecuencia mínima de casilla esperada es 3,3.

Tablas cruzadas

Notas

Salida creada

05-JUN-2019 11:24:56

Comentarios

Entrada	Datos	C:\Users\Ivan-Cris\Desktop\MAIG 2019 TESIS\base bona new irisin values (22maig 2019).sav
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	48
Gestión de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Las estadísticas para cada tabla se basan en todos los casos con datos válidos en los rangos especificados para todas las variables en cada tabla.
Sintaxis	CROSSTABS /TABLES=grupok BY totaltesfragilitat totaltesfragilitat2 /FORMAT=AVALUE TABLES /STATISTICS=CHISQ /CELLS=COUNT ROW TOTAL /COUNT ROUND CELL.	
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00,02
	Tiempo transcurrido	00:00:00,02
	Dimensiones solicitadas	2
	Casillas disponibles	349496

Resumen de procesamiento de casos

	Válido		Casos Perdido		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
grup * tota ltest fragilitat	47	97,9%	1	2,1%	48	100,0%
grup * total test fragilitat final	47	97,9%	1	2,1%	48	100,0%

grup * tota ltest fragilitat

Tabla cruzada

		tota ltest fragilitat					
		robust	pre fragil	prefragil	fragil	fragil	
grup	CONTROL	Recuento	2	8	4	4	4
		% dentro de grup	9,1%	36,4%	18,2%	18,2%	18,2%
		% del total	4,3%	17,0%	8,5%	8,5%	8,5%
	EXERCICI	Recuento	2	6	5	1	0
		% dentro de grup	13,3%	40,0%	33,3%	6,7%	0,0%
		% del total	4,3%	12,8%	10,6%	2,1%	0,0%
	EXERPROT	Recuento	1	4	2	2	1
		% dentro de grup	10,0%	40,0%	20,0%	20,0%	10,0%
		% del total	2,1%	8,5%	4,3%	4,3%	2,1%
Total	Recuento	5	18	11	7	5	
	% dentro de grup	10,6%	38,3%	23,4%	14,9%	10,6%	
	% del total	10,6%	38,3%	23,4%	14,9%	10,6%	

Tabla cruzada

		total ltest fragilitat		
		fragil	Total	
grup	CONTROL	Recuento	0	22
		% dentro de grup	0,0%	100,0%
		% del total	0,0%	46,8%
	EXERCICI	Recuento	1	15
		% dentro de grup	6,7%	100,0%
		% del total	2,1%	31,9%
	EXERPROT	Recuento	0	10
		% dentro de grup	0,0%	100,0%
		% del total	0,0%	21,3%
Total	Recuento	1	47	
	% dentro de grup	2,1%	100,0%	
	% del total	2,1%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	7,060 ^a	10	,720
Razón de verosimilitud	8,695	10	,561
Asociación lineal por lineal	,358	1	,550
N de casos válidos	47		

a. 15 casillas (83,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,21.

grup * total test fragilitat final

Tabla cruzada

		total test fragilitat final					
		robust	pre fragil	pre fragil	fragil	fragil	
grup	CONTROL	Recuento	5	8	7	0	2
		% dentro de grup	22,7%	36,4%	31,8%	0,0%	9,1%
		% del total	10,6%	17,0%	14,9%	0,0%	4,3%
	EXERCICI	Recuento	7	4	1	1	2
		% dentro de grup	46,7%	26,7%	6,7%	6,7%	13,3%
		% del total	14,9%	8,5%	2,1%	2,1%	4,3%
	EXERPROT	Recuento	1	4	3	1	1
		% dentro de grup	10,0%	40,0%	30,0%	10,0%	10,0%
		% del total	2,1%	8,5%	6,4%	2,1%	2,1%
Total	Recuento	13	16	11	2	5	

% dentro de grup	27,7%	34,0%	23,4%	4,3%	10,6%
% del total	27,7%	34,0%	23,4%	4,3%	10,6%

Tabla cruzada

		Total	
grup	CONTROL	Recuento	22
		% dentro de grup	100,0%
		% del total	46,8%
	EXERCICI	Recuento	15
		% dentro de grup	100,0%
		% del total	31,9%
	EXERPROT	Recuento	10
		% dentro de grup	100,0%
		% del total	21,3%
Total	Recuento	47	
	% dentro de grup	100,0%	
	% del total	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	8,378 ^a	8	,397
Razón de verosimilitud	9,751	8	,283
Asociación lineal por lineal	,250	1	,617
N de casos válidos	47		

a. 11 casillas (73,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,43.

Pruebas NPar

		Notas	05-JUN-2019 11:33:51
Salida creada			
Comentarios			
Entrada	Datos	C:\Users\Ivan-Cris\Desktop\MAIG 2019 TESIS\base bona new irisin values (22maig 2019).sav	
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1	
	Filtro	<ninguno>	
	Ponderación	<ninguno>	
	Segmentar archivo	grup	
	N de filas en el archivo de datos de trabajo		48
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.	

Casos utilizados		Los estadísticos para cada prueba se basan en todos los casos con datos válidos para las variables utilizadas en dicha prueba.
Sintaxis		NPAR TESTS /CHISQUARE=totalesfragilitat totaltesfragilitat2 /EXPECTED=EQUAL /STATISTICS DESCRIPTIVES /MISSING ANALYSIS.
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00,02
	Tiempo transcurrido	00:00:00,03
	Número de casos permitidos ^a	314572

grup = CONTROL

Estadísticos descriptivos^a

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
tota ltest fragilitat	22	2,00	1,309	0	4
total test fragilitat final	22	1,3636	1,13580	,00	4,00

a. grup = CONTROL

Prueba de chi-cuadrado

Frecuencias

tota ltest fragilitat^a

	N observado	N esperada	Residuo
robust	2	4,4	-2,4
pre fragil	8	4,4	3,6
prefragil	4	4,4	-,4
fragil	4	4,4	-,4
fragil	4	4,4	-,4
Total	22		

a. grup = CONTROL

total test fragilitat final^a

	N observado	N esperada	Residuo
robust	5	5,5	-,5
pre fragil	8	5,5	2,5
pre fragil	7	5,5	1,5
fragil	2	5,5	-3,5
Total	22		

a. grup = CONTROL

Estadísticos de prueba^a

	tota ltest fragilitat	total test fragilitat final
Chi-cuadrado	4,364 ^b	3,818 ^c
gl	4	3

Sig. asintótica	,359	,282
-----------------	------	------

a. grup = CONTROL

b. 5 casillas (100,0%) han esperado frecuencias menores que 5. La frecuencia mínima de casilla esperada es 4,4.

c. 0 casillas (,0%) han esperado frecuencias menores que 5. La frecuencia mínima de casilla esperada es 5,5.

grup = EXERCICI

Estadísticos descriptivos^a

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
tota ltest fragilitat	15	1,60	1,242	0	5
total test fragilitat final	15	1,1333	1,45733	,00	4,00

a. grup = EXERCICI

Prueba de chi-cuadrado

Frecuencias

tota ltest fragilitat^a

	N observado	N esperada	Residuo
robust	2	3,0	-1,0
pre fragil	6	3,0	3,0
prefragil	5	3,0	2,0
fragil	1	3,0	-2,0
fragil	1	3,0	-2,0
Total	15		

a. grup = EXERCICI

total test fragilitat final^a

	N observado	N esperada	Residuo
robust	7	3,0	4,0
pre fragil	4	3,0	1,0
pre fragil	1	3,0	-2,0
fragil	1	3,0	-2,0
fragil	2	3,0	-1,0
Total	15		

a. grup = EXERCICI

Estadísticos de prueba^a

	tota ltest fragilitat	total test fragilitat final
Chi-cuadrado	7,333 ^b	8,667 ^b
gl	4	4
Sig. asintótica	,119	,070

a. grup = EXERCICI

b. 5 casillas (100,0%) han esperado frecuencias menores que 5. La frecuencia mínima de casilla esperada es 3,0.

grup = EXERPROT

Estadísticos descriptivos^a

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
tota ltest fragilitat	10	1,80	1,229	0	4
total test fragilitat final	10	1,7000	1,15950	,00	4,00

a. grup = EXERPROT

Prueba de chi-cuadrado

Frecuencias

tota ltest fragilitat^a

	N observado	N esperada	Residuo
robust	1	2,0	-1,0
pre fragil	4	2,0	2,0
prefragil	2	2,0	,0
fragil	2	2,0	,0
fragil	1	2,0	-1,0
Total	10		

a. grup = EXERPROT

total test fragilitat final^a

	N observado	N esperada	Residuo
robust	1	2,0	-1,0
pre fragil	4	2,0	2,0
pre fragil	3	2,0	1,0
fragil	1	2,0	-1,0
fragil	1	2,0	-1,0
Total	10		

a. grup = EXERPROT

Estadísticos de prueba^a

	tota ltest fragilitat	total test fragilitat final
Chi-cuadrado	3,000 ^b	4,000 ^b
gl	4	4
Sig. asintótica	,558	,406

a. grup = EXERPROT

b. 5 casillas (100,0%) han esperado frecuencias menores que 5. La frecuencia mínima de casilla esperada es 2,0.

Correlaciones no paramétricas

Salida creada		Notas	05-JUN-2019 12:01:58
Comentarios			
Entrada	Datos	C:\Users\Ivan-Cris\Desktop\MAIG 2019 TESIS\base bona new irisin values (22maig 2019).sav	
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1	
	Filtro	<ninguno>	
	Ponderación	<ninguno>	
	Segmentar archivo	grup	
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	48	
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.	
	Casos utilizados	Las estadísticas para cada par de variables se basan en todos los casos con datos válidos para dicho par.	
Sintaxis	NONPAR CORR /VARIABLES=força2 kgmlg2 kgmusu2 kgmprot2 kgos2 /PRINT=SPEARMAN TWOTAIL NOSIG /MISSING=PAIRWISE.		
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00,02	
	Tiempo transcurrido	00:00:00,02	
	Número de casos permitidos	209715 casos ^a	

a. Se basa en la disponibilidad de la memoria del espacio de trabajo

grup = CONTROL

Correlaciones^a

		força final (kg)	
Rho de Spearman	força final (kg)	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	22
kg massa lliure greix final		Coeficiente de correlación	,232
		Sig. (bilateral)	,311
		N	21
kg massa muscular final		Coeficiente de correlación	,232
		Sig. (bilateral)	,311
		N	21
kg massa proteica final		Coeficiente de correlación	,122
		Sig. (bilateral)	,608
		N	20
kg os final		Coeficiente de correlación	,141
		Sig. (bilateral)	,532
		N	22

Correlaciones^a

kg massa lliure
greix final

Rho de Spearman	força final (kg)	Coefficiente de correlación	,232
		Sig. (bilateral)	,311
		N	21
	kg massa lliure greix final	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	21
	kg massa muscular final	Coefficiente de correlación	1,000**
		Sig. (bilateral)	.
		N	21
kg massa proteica final	Coefficiente de correlación	,993**	
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	20	
kg os final	Coefficiente de correlación	,939**	
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	21	

Correlaciones^a

		kg massa muscular final	
Rho de Spearman	força final (kg)	Coefficiente de correlación	,232
		Sig. (bilateral)	,311
		N	21
	kg massa lliure greix final	Coefficiente de correlación	1,000**
		Sig. (bilateral)	.
		N	21
	kg massa muscular final	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	21
kg massa proteica final	Coefficiente de correlación	,993**	
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	20	
kg os final	Coefficiente de correlación	,939**	
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	21	

Correlaciones^a

		kg massa proteica final	
Rho de Spearman	força final (kg)	Coefficiente de correlación	,122
		Sig. (bilateral)	,608
		N	20

kg massa lliure greix final	Coeficiente de correlación	,993**
	Sig. (bilateral)	,000
	N	20
kg massa muscular final	Coeficiente de correlación	,993**
	Sig. (bilateral)	,000
	N	20
kg massa proteica final	Coeficiente de correlación	1,000
	Sig. (bilateral)	.
	N	20
kg os final	Coeficiente de correlación	,939**
	Sig. (bilateral)	,000
	N	20

Correlaciones^a

		kg os final	
Rho de Spearman	força final (kg)	Coeficiente de correlación	,141
		Sig. (bilateral)	,532
		N	22
	kg massa lliure greix final	Coeficiente de correlación	,939**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	21
	kg massa muscular final	Coeficiente de correlación	,939**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	21
	kg massa proteica final	Coeficiente de correlación	,939**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	20
	kg os final	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	22

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

a. grup = CONTROL

grup = EXERCICI

Correlaciones^a

		força final (kg)	
Rho de Spearman	força final (kg)	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	15
	kg massa lliure greix final	Coeficiente de correlación	,413
		Sig. (bilateral)	,183
		N	12

kg massa muscular final	Coeficiente de correlación	,413
	Sig. (bilateral)	,183
	N	12
kg massa proteica final	Coeficiente de correlación	,521
	Sig. (bilateral)	,101
	N	11
kg os final	Coeficiente de correlación	,393
	Sig. (bilateral)	,165
	N	14

Correlaciones^a

		kg massa lliure greix final	
Rho de Spearman	força final (kg)	Coeficiente de correlación	,413
		Sig. (bilateral)	,183
		N	12
kg massa lliure greix final		Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	12
kg massa muscular final		Coeficiente de correlación	1,000 ^{**}
		Sig. (bilateral)	.
		N	12
kg massa proteica final		Coeficiente de correlación	,995 ^{**}
		Sig. (bilateral)	,000
		N	11
kg os final		Coeficiente de correlación	,984 ^{**}
		Sig. (bilateral)	,000
		N	12

Correlaciones^a

		kg massa muscular final	
Rho de Spearman	força final (kg)	Coeficiente de correlación	,413
		Sig. (bilateral)	,183
		N	12
kg massa lliure greix final		Coeficiente de correlación	1,000 ^{**}
		Sig. (bilateral)	.
		N	12
kg massa muscular final		Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	12

kg massa proteica final	Coefficiente de correlación	,995**
	Sig. (bilateral)	,000
	N	11
kg os final	Coefficiente de correlación	,984**
	Sig. (bilateral)	,000
	N	12

Correlaciones^a

		kg massa proteica final	
Rho de Spearman	força final (kg)	Coefficiente de correlación	,521
		Sig. (bilateral)	,101
		N	11
kg massa lliure greix final		Coefficiente de correlación	,995**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	11
kg massa muscular final		Coefficiente de correlación	,995**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	11
kg massa proteica final		Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	11
kg os final		Coefficiente de correlación	,984**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	11

Correlaciones^a

		kg os final	
Rho de Spearman	força final (kg)	Coefficiente de correlación	,393
		Sig. (bilateral)	,165
		N	14
kg massa lliure greix final		Coefficiente de correlación	,984**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	12
kg massa muscular final		Coefficiente de correlación	,984**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	12
kg massa proteica final		Coefficiente de correlación	,984**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	11
kg os final		Coefficiente de correlación	1,000

	Sig. (bilateral)	.
	N	14

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

a. grup = EXERCICI

grup = EXERPROT

Correlaciones^a

		força final (kg)	
Rho de Spearman	força final (kg)	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	10
	kg massa lliure greix final	Coeficiente de correlación	,782**
		Sig. (bilateral)	,008
		N	10
	kg massa muscular final	Coeficiente de correlación	,782**
		Sig. (bilateral)	,008
		N	10
	kg massa proteica final	Coeficiente de correlación	,770**
		Sig. (bilateral)	,009
		N	10
	kg os final	Coeficiente de correlación	,782**
		Sig. (bilateral)	,008
		N	10

Correlaciones^a

		kg massa lliure greix final	
Rho de Spearman	força final (kg)	Coeficiente de correlación	,782**
		Sig. (bilateral)	,008
		N	10
	kg massa lliure greix final	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	10
	kg massa muscular final	Coeficiente de correlación	1,000**
		Sig. (bilateral)	.
		N	10
	kg massa proteica final	Coeficiente de correlación	,988**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	10
	kg os final	Coeficiente de correlación	1,000**
		Sig. (bilateral)	.
		N	10

Correlaciones^a

		kg massa muscular final	
Rho de Spearman	força final (kg)	Coefficiente de correlación	,782**
		Sig. (bilateral)	,008
		N	10
	kg massa lliure greix final	Coefficiente de correlación	1,000**
		Sig. (bilateral)	.
		N	10
	kg massa muscular final	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	10
	kg massa proteica final	Coefficiente de correlación	,988**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	10
	kg os final	Coefficiente de correlación	1,000**
		Sig. (bilateral)	.
		N	10

Correlaciones^a

		kg massa proteica final	
Rho de Spearman	força final (kg)	Coefficiente de correlación	,770**
		Sig. (bilateral)	,009
		N	10
	kg massa lliure greix final	Coefficiente de correlación	,988**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	10
	kg massa muscular final	Coefficiente de correlación	,988**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	10
	kg massa proteica final	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	10
	kg os final	Coefficiente de correlación	,988**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	10

Correlaciones^a

		kg os final	
--	--	-------------	--

Rho de Spearman	força final (kg)	Coeficiente de correlación	,782**
		Sig. (bilateral)	,008
		N	10
	kg massa lliure greix final	Coeficiente de correlación	1,000**
		Sig. (bilateral)	.
		N	10
	kg massa muscular final	Coeficiente de correlación	1,000**
		Sig. (bilateral)	.
		N	10
	kg massa proteica final	Coeficiente de correlación	,988**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	10
	kg os final	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	10

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

a. grup = EXERPROT

Correlaciones no paramétricas

Notas		
Salida creada		05-JUN-2019 12:10:56
Comentarios		
Entrada	Datos	C:\Users\Ivan-Cris\Desktop\MAIG 2019 TESIS\base bona new irisin values (22maig 2019).sav
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	48
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Las estadísticas para cada par de variables se basan en todos los casos con datos válidos para dicho par.
Sintaxis	NONPAR CORR /VARIABLES=força2 SEGVEL22 segvel3m2 segvel4m2 valsppb2 força1 segvel244m1 segvel3m1 segvel4m1 valsppb1 /PRINT=SPEARMAN TWOTAIL NOSIG /MISSING=PAIRWISE.	
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00,03
	Tiempo transcurrido	00:00:00,03
	Número de casos permitidos	125829 casos ^a

Correlaciones

			força final (kg)	velocitat 2.44m final	velocitat 3m final
Rho de Spearman	força final (kg)	Coeficiente de correlación	1,000	-,362*	-,453**

	Sig. (bilateral)	.	,012	,001
	N	47	47	47
velocitat 2.44m final	Coefficiente de correlación	-,362'	1,000	,874"
	Sig. (bilateral)	,012	.	,000
	N	47	47	47
velocitat 3m final	Coefficiente de correlación	-,453"	,874"	1,000
	Sig. (bilateral)	,001	,000	.
	N	47	47	47
velocitat 4.55m final	Coefficiente de correlación	-,378"	,756"	,639"
	Sig. (bilateral)	,009	,000	,000
	N	47	47	47
valoracio spps final	Coefficiente de correlación	,182	-,601"	-,555"
	Sig. (bilateral)	,222	,000	,000
	N	47	47	47
força inicial (kg)	Coefficiente de correlación	,881"	-,382"	-,373"
	Sig. (bilateral)	,000	,008	,010
	N	47	47	47
velocitat 2.44m inicial	Coefficiente de correlación	-,176	,698"	,532"
	Sig. (bilateral)	,237	,000	,000
	N	47	47	47
velocitat 3m inicial	Coefficiente de correlación	-,284	,670"	,610"
	Sig. (bilateral)	,053	,000	,000
	N	47	47	47
velocitat 4.55m inicial	Coefficiente de correlación	-,110	,434"	,292'
	Sig. (bilateral)	,469	,003	,049
	N	46	46	46
valoració spps inicial	Coefficiente de correlación	,246	-,590"	-,593"
	Sig. (bilateral)	,096	,000	,000
	N	47	47	47

Correlaciones

			velocitat 4.55m final	valoracio spps final	força inicial (kg)
Rho de Spearman	força final (kg)	Coefficiente de correlación	-,378**	,182	,881**
		Sig. (bilateral)	,009	,222	,000
		N	47	47	47
	velocitat 2.44m final	Coefficiente de correlación	,756**	-,601**	-,382**
		Sig. (bilateral)	,000	,000	,008
		N	47	47	47
	velocitat 3m final	Coefficiente de correlación	,639**	-,555**	-,373**
		Sig. (bilateral)	,000	,000	,010
		N	47	47	47
	velocitat 4.55m final	Coefficiente de correlación	1,000	-,550**	-,418**
		Sig. (bilateral)	.	,000	,003
		N	47	47	47
	valoracio spps final	Coefficiente de correlación	-,550**	1,000	,109
		Sig. (bilateral)	,000	.	,464
		N	47	47	47
	força inicial (kg)	Coefficiente de correlación	-,418**	,109	1,000
		Sig. (bilateral)	,003	,464	.
		N	47	47	48
	velocitat 2.44m inicial	Coefficiente de correlación	,655**	-,375**	-,260
		Sig. (bilateral)	,000	,009	,074
		N	47	47	48
velocitat 3m inicial	Coefficiente de correlación	,505**	-,427**	-,319*	
	Sig. (bilateral)	,000	,003	,027	
	N	47	47	48	
velocitat 4.55m inicial	Coefficiente de correlación	,496**	-,385**	-,282	
	Sig. (bilateral)	,000	,008	,055	
	N	46	46	47	
valoració spps inicial	Coefficiente de correlación	-,570**	,529**	,311*	
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,031	

N	47	47	48
---	----	----	----

Correlaciones

			velocitat 2.44m inicial	velocitat 3m inicial	velocitat 4.55m inicial
Rho de Spearman	força final (kg)	Coefficiente de correlación	-,176	-,284	-,110
		Sig. (bilateral)	,237	,053	,469
		N	47	47	46
	velocitat 2.44m final	Coefficiente de correlación	,698**	,670**	,434**
		Sig. (bilateral)	,000	,000	,003
		N	47	47	46
	velocitat 3m final	Coefficiente de correlación	,532**	,610**	,292*
		Sig. (bilateral)	,000	,000	,049
		N	47	47	46
	velocitat 4.55m final	Coefficiente de correlación	,655**	,505**	,496**
		Sig. (bilateral)	,000	,000	,000
		N	47	47	46
	valoracio spps final	Coefficiente de correlación	-,375**	-,427**	-,385**
		Sig. (bilateral)	,009	,003	,008
		N	47	47	46
	força inicial (kg)	Coefficiente de correlación	-,260	-,319*	-,282
		Sig. (bilateral)	,074	,027	,055
		N	48	48	47
	velocitat 2.44m inicial	Coefficiente de correlación	1,000	,807**	,587**
		Sig. (bilateral)	.	,000	,000
		N	48	48	47
velocitat 3m inicial	Coefficiente de correlación	,807**	1,000	,524**	
	Sig. (bilateral)	,000	.	,000	
	N	48	48	47	
velocitat 4.55m inicial	Coefficiente de correlación	,587**	,524**	1,000	
	Sig. (bilateral)	,000	,000	.	
	N	47	47	47	

valoració spps inicial	Coeficiente de correlación	-,517**	-,519**	-,504**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000
	N	48	48	47

Correlaciones

		valoració spps inicial	
Rho de Spearman	força final (kg)	Coeficiente de correlación	,246
		Sig. (bilateral)	,096
		N	47
	velocitat 2.44m final	Coeficiente de correlación	-,590**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	47
	velocitat 3m final	Coeficiente de correlación	-,593**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	47
	velocitat 4.55m final	Coeficiente de correlación	-,570**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	47
	valoracio spps final	Coeficiente de correlación	,529**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	47
	força inicial (kg)	Coeficiente de correlación	,311*
		Sig. (bilateral)	,031
		N	48
	velocitat 2.44m inicial	Coeficiente de correlación	-,517**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	48
	velocitat 3m inicial	Coeficiente de correlación	-,519**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	48
	velocitat 4.55m inicial	Coeficiente de correlación	-,504**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	47
	valoració spps inicial	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	48

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

**.. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Correlaciones no paramétricas

		Notas	05-JUN-2019 12:54:05
Salida creada			
Comentarios			
Entrada	Datos	C:\Users\Ivan-Cris\Desktop\MAIG 2019 TESIS\base bona new irisin values (22maig 2019).sav	
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1	
	Filtro	<ninguno>	
	Ponderación	<ninguno>	
	Segmentar archivo	grup	
	N de filas en el archivo de datos de trabajo		48
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.	
	Casos utilizados	Las estadísticas para cada par de variables se basan en todos los casos con datos válidos para dicho par.	
Sintaxis		NONPAR CORR /VARIABLES=irisinok2 kgmusu2 pmusc2 kgmprot2 pmaprot2 kgos2 pos1 /PRINT=SPEARMAN TWOTAIL NOSIG /MISSING=PAIRWISE.	
Recursos	Tiempo de procesador		00:00:00,02
	Tiempo transcurrido		00:00:00,02
	Número de casos permitidos	165564 casos ^a	

grup = CONTROL

Correlaciones^a

		irisinok2	
Rho de Spearman	irisinok2	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	15
	kg massa muscular final	Coefficiente de correlación	-,046
		Sig. (bilateral)	,876
		N	14
	% massa muscular final	Coefficiente de correlación	,169
		Sig. (bilateral)	,563
		N	14
	kg massa proteica final	Coefficiente de correlación	,099
		Sig. (bilateral)	,747
		N	13
	% massa proteica final	Coefficiente de correlación	,276
		Sig. (bilateral)	,361
		N	13
	kg os final	Coefficiente de correlación	,045
		Sig. (bilateral)	,874
		N	15
	% os inicial	Coefficiente de correlación	,123
		Sig. (bilateral)	,661
		N	15

Correlaciones^a

		kg massa muscular final	
Rho de Spearman	irisinok2	Coefficiente de correlación	-,046
		Sig. (bilateral)	,876
		N	14
	kg massa muscular final	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	21
	% massa muscular final	Coefficiente de correlación	-,178
		Sig. (bilateral)	,440
		N	21
	kg massa proteica final	Coefficiente de correlación	,993**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	20
	% massa proteica final	Coefficiente de correlación	-,334
		Sig. (bilateral)	,150
		N	20
	kg os final	Coefficiente de correlación	,939**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	21
	% os inicial	Coefficiente de correlación	-,206
		Sig. (bilateral)	,370
		N	21

Correlaciones^a

		% massa muscular final	
Rho de Spearman	irisinok2	Coefficiente de correlación	,169
		Sig. (bilateral)	,563
		N	14
	kg massa muscular final	Coefficiente de correlación	-,178
		Sig. (bilateral)	,440
		N	21
	% massa muscular final	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	21
	kg massa proteica final	Coefficiente de correlación	-,338
		Sig. (bilateral)	,145
		N	20
	% massa proteica final	Coefficiente de correlación	,977**
		Sig. (bilateral)	,000

	N	20
kg os final	Coefficiente de correlación	-,127
	Sig. (bilateral)	,584
	N	21
% os inicial	Coefficiente de correlación	,920**
	Sig. (bilateral)	,000
	N	21

Correlaciones^a

		kg massa proteica final	
Rho de Spearman	irisinok2	Coefficiente de correlación	,099
		Sig. (bilateral)	,747
		N	13
kg massa muscular final	kg massa muscular final	Coefficiente de correlación	,993**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	20
% massa muscular final	% massa muscular final	Coefficiente de correlación	-,338
		Sig. (bilateral)	,145
		N	20
kg massa proteica final	kg massa proteica final	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	20
% massa proteica final	% massa proteica final	Coefficiente de correlación	-,299
		Sig. (bilateral)	,200
		N	20
kg os final	kg os final	Coefficiente de correlación	,939**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	20
% os inicial	% os inicial	Coefficiente de correlación	-,355
		Sig. (bilateral)	,125
		N	20

Correlaciones^a

		% massa proteica final	
Rho de Spearman	irisinok2	Coefficiente de correlación	,276
		Sig. (bilateral)	,361
		N	13
kg massa muscular final	kg massa muscular final	Coefficiente de correlación	-,334
		Sig. (bilateral)	,150

	N	20
% massa muscular final	Coefficiente de correlación	,977**
	Sig. (bilateral)	,000
	N	20
kg massa proteica final	Coefficiente de correlación	-,299
	Sig. (bilateral)	,200
	N	20
% massa proteica final	Coefficiente de correlación	1,000
	Sig. (bilateral)	.
	N	20
kg os final	Coefficiente de correlación	-,243
	Sig. (bilateral)	,301
	N	20
% os inicial	Coefficiente de correlación	,882**
	Sig. (bilateral)	,000
	N	20

Correlaciones^a

		kg os final	% os inicial
Rho de Spearman	irisinok2	Coefficiente de correlación	,045
		Sig. (bilateral)	,874
		N	15
kg massa muscular final		Coefficiente de correlación	,939**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	21
% massa muscular final		Coefficiente de correlación	-,127
		Sig. (bilateral)	,584
		N	21
kg massa proteica final		Coefficiente de correlación	,939**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	20
% massa proteica final		Coefficiente de correlación	-,243
		Sig. (bilateral)	,301
		N	20
kg os final		Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	22
% os inicial		Coefficiente de correlación	-,043
		Sig. (bilateral)	,848
		N	22

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

a. grup = CONTROL

grup = EXERCICI

Correlaciones^a

		irisinok2	
Rho de Spearman	irisinok2	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	15
	kg massa muscular final	Coefficiente de correlación	,172
		Sig. (bilateral)	,594
		N	12
	% massa muscular final	Coefficiente de correlación	,221
		Sig. (bilateral)	,491
		N	12
	kg massa proteica final	Coefficiente de correlación	,046
		Sig. (bilateral)	,894
		N	11
	% massa proteica final	Coefficiente de correlación	,352
		Sig. (bilateral)	,289
		N	11
kg os final	Coefficiente de correlación	,137	
	Sig. (bilateral)	,641	
	N	14	
% os inicial	Coefficiente de correlación	,290	
	Sig. (bilateral)	,294	
	N	15	

Correlaciones^a

		kg massa muscular final	
Rho de Spearman	irisinok2	Coefficiente de correlación	,172
		Sig. (bilateral)	,594
		N	12
	kg massa muscular final	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	12
	% massa muscular final	Coefficiente de correlación	-,210
		Sig. (bilateral)	,513
		N	12
	kg massa proteica final	Coefficiente de correlación	,995**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	11

% massa proteica final	Coeficiente de correlación	-,082
	Sig. (bilateral)	,811
	N	11
kg os final	Coeficiente de correlación	,984**
	Sig. (bilateral)	,000
	N	12
% os inicial	Coeficiente de correlación	-,411
	Sig. (bilateral)	,184
	N	12

Correlaciones^a

		% massa muscular final	
Rho de Spearman	irisinok2	Coeficiente de correlación	,221
		Sig. (bilateral)	,491
		N	12
kg massa muscular final		Coeficiente de correlación	-,210
		Sig. (bilateral)	,513
		N	12
% massa muscular final		Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	12
kg massa proteica final		Coeficiente de correlación	-,096
		Sig. (bilateral)	,779
		N	11
% massa proteica final		Coeficiente de correlación	,980**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	11
kg os final		Coeficiente de correlación	-,302
		Sig. (bilateral)	,340
		N	12
% os inicial		Coeficiente de correlación	,924**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	12

Correlaciones^a

		kg massa proteica final	
Rho de Spearman	irisinok2	Coeficiente de correlación	,046
		Sig. (bilateral)	,894
		N	11

kg massa muscular final	Coefficiente de correlación	,995**
	Sig. (bilateral)	,000
	N	11
% massa muscular final	Coefficiente de correlación	-,096
	Sig. (bilateral)	,779
	N	11
kg massa proteica final	Coefficiente de correlación	1,000
	Sig. (bilateral)	.
	N	11
% massa proteica final	Coefficiente de correlación	-,105
	Sig. (bilateral)	,758
	N	11
kg os final	Coefficiente de correlación	,984**
	Sig. (bilateral)	,000
	N	11
% os inicial	Coefficiente de correlación	-,338
	Sig. (bilateral)	,309
	N	11

Correlaciones^a

		% massa proteica final	
Rho de Spearman	irisinok2	Coefficiente de correlación	,352
		Sig. (bilateral)	,289
		N	11
	kg massa muscular final	Coefficiente de correlación	-,082
		Sig. (bilateral)	,811
		N	11
	% massa muscular final	Coefficiente de correlación	,980**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	11
	kg massa proteica final	Coefficiente de correlación	-,105
Sig. (bilateral)		,758	
N		11	
% massa proteica final	Coefficiente de correlación	1,000	
	Sig. (bilateral)	.	
	N	11	
kg os final	Coefficiente de correlación	-,195	
	Sig. (bilateral)	,566	
	N	11	
% os inicial	Coefficiente de correlación	,885**	

Sig. (bilateral)	,000
N	11

Correlaciones^a

		kg os final	% os inicial
Rho de Spearman	irisinok2	Coefficiente de correlación	,137
		Sig. (bilateral)	,641
		N	14
	kg massa muscular final	Coefficiente de correlación	,984**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	12
	% massa muscular final	Coefficiente de correlación	-,302
		Sig. (bilateral)	,340
		N	12
	kg massa proteica final	Coefficiente de correlación	,984**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	11
	% massa proteica final	Coefficiente de correlación	-,195
		Sig. (bilateral)	,566
		N	11
	kg os final	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	14
	% os inicial	Coefficiente de correlación	-,423
		Sig. (bilateral)	,131
		N	14

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

a. grup = EXERCICI

grup = EXERPROT

Correlaciones^a

		irisinok2	
Rho de Spearman	irisinok2	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	9
	kg massa muscular final	Coefficiente de correlación	,183
		Sig. (bilateral)	,637
		N	9
	% massa muscular final	Coefficiente de correlación	,017
		Sig. (bilateral)	,966
		N	9
	kg massa proteica final	Coefficiente de correlación	,200

	Sig. (bilateral)	,606
	N	9
% massa proteica final	Coeficiente de correlación	,350
	Sig. (bilateral)	,356
	N	9
kg os final	Coeficiente de correlación	,183
	Sig. (bilateral)	,637
	N	9
% os inicial	Coeficiente de correlación	,402
	Sig. (bilateral)	,284
	N	9

Correlaciones^a

		kg massa muscular final	
Rho de Spearman	irisinok2	Coeficiente de correlación	,183
		Sig. (bilateral)	,637
		N	9
	kg massa muscular final	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	10
	% massa muscular final	Coeficiente de correlación	,224
		Sig. (bilateral)	,533
		N	10
	kg massa proteica final	Coeficiente de correlación	,988 ^{**}
		Sig. (bilateral)	,000
		N	10
	% massa proteica final	Coeficiente de correlación	,636 [*]
		Sig. (bilateral)	,048
		N	10
	kg os final	Coeficiente de correlación	1,000 ^{**}
		Sig. (bilateral)	.
		N	10
	% os inicial	Coeficiente de correlación	,073
		Sig. (bilateral)	,841
		N	10

Correlaciones^a

		% massa muscular final	
Rho de Spearman	irisinok2	Coeficiente de correlación	,017

	Sig. (bilateral)	,966
	N	9
kg massa muscular final	Coefficiente de correlación	,224
	Sig. (bilateral)	,533
	N	10
% massa muscular final	Coefficiente de correlación	1,000
	Sig. (bilateral)	.
	N	10
kg massa proteica final	Coefficiente de correlación	,261
	Sig. (bilateral)	,467
	N	10
% massa proteica final	Coefficiente de correlación	,333
	Sig. (bilateral)	,347
	N	10
kg os final	Coefficiente de correlación	,224
	Sig. (bilateral)	,533
	N	10
% os inicial	Coefficiente de correlación	,881**
	Sig. (bilateral)	,001
	N	10

Correlaciones^a

		kg massa proteica final	
Rho de Spearman	irisinok2	Coefficiente de correlación	,200
		Sig. (bilateral)	,606
		N	9
	kg massa muscular final	Coefficiente de correlación	,988**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	10
	% massa muscular final	Coefficiente de correlación	,261
		Sig. (bilateral)	,467
		N	10
	kg massa proteica final	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	10
	% massa proteica final	Coefficiente de correlación	,685*
		Sig. (bilateral)	,029
		N	10
kg os final	Coefficiente de correlación	,988**	
	Sig. (bilateral)	,000	

	N	10
% os inicial	Coefficiente de correlación	,128
	Sig. (bilateral)	,725
	N	10

Correlaciones^a

		% massa proteica final	
Rho de Spearman	irisinok2	Coefficiente de correlación	,350
		Sig. (bilateral)	,356
		N	9
	kg massa muscular final	Coefficiente de correlación	,636*
		Sig. (bilateral)	,048
		N	10
	% massa muscular final	Coefficiente de correlación	,333
		Sig. (bilateral)	,347
		N	10
	kg massa proteica final	Coefficiente de correlación	,685*
		Sig. (bilateral)	,029
		N	10
	% massa proteica final	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	10
	kg os final	Coefficiente de correlación	,636*
		Sig. (bilateral)	,048
		N	10
	% os inicial	Coefficiente de correlación	,426
		Sig. (bilateral)	,220
		N	10

Correlaciones^a

		kg os final	% os inicial
Rho de Spearman	irisinok2	Coefficiente de correlación	,183
		Sig. (bilateral)	,637
		N	9
	kg massa muscular final	Coefficiente de correlación	1,000**
		Sig. (bilateral)	.
		N	10
	% massa muscular final	Coefficiente de correlación	,224
		Sig. (bilateral)	,533
		N	10

kg massa proteica final	Coeficiente de correlación	,988**	,128
	Sig. (bilateral)	,000	,725
	N	10	10
% massa proteica final	Coeficiente de correlación	,636*	,426
	Sig. (bilateral)	,048	,220
	N	10	10
kg os final	Coeficiente de correlación	1,000	,073
	Sig. (bilateral)	.	,841
	N	10	10
% os inicial	Coeficiente de correlación	,073	1,000
	Sig. (bilateral)	,841	.
	N	10	10

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

a. grup = EXERPROT

Correlaciones no paramétricas

		Notas	05-JUN-2019 12:54:19
Salida creada			
Comentarios			
Entrada	Datos	C:\Users\Ivan-Cris\Desktop\MAIG 2019 TESIS\base bona new irisin values (22maig 2019).sav	
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1	
	Filtro	<ninguno>	
	Ponderación	<ninguno>	
	Segmentar archivo	grup	
	N de filas en el archivo de datos de trabajo		48
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.	
	Casos utilizados	Las estadísticas para cada par de variables se basan en todos los casos con datos válidos para dicho par.	
Sintaxis		NONPAR CORR /VARIABLES=miest2 kgmusu2 pmusc2 kgmprot2 pmaprot2 kgos2 pos1 /PRINT=SPEARMAN TWOTAIL NOSIG /MISSING=PAIRWISE.	
Recursos	Tiempo de procesador		00:00:00,02
	Tiempo transcurrido		00:00:00,02
	Número de casos permitidos	165564 casos ^a	

grup = CONTROL

Correlaciones^a

		mioestatina final	
Rho de Spearman	mioestatina final	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	20
kg massa muscular final		Coeficiente de correlación	,337
		Sig. (bilateral)	,158
		N	19
% massa muscular final		Coeficiente de correlación	-,131

	Sig. (bilateral)	,593
	N	19
kg massa proteica final	Coefficiente de correlación	,558*
	Sig. (bilateral)	,016
	N	18
% massa proteica final	Coefficiente de correlación	,109
	Sig. (bilateral)	,668
	N	18
kg os final	Coefficiente de correlación	,408
	Sig. (bilateral)	,074
	N	20
% os inicial	Coefficiente de correlación	-,050
	Sig. (bilateral)	,834
	N	20

Correlaciones^a

		kg massa muscular final	
Rho de Spearman	mioestatina final	Coefficiente de correlación	,337
		Sig. (bilateral)	,158
		N	19
	kg massa muscular final	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	21
	% massa muscular final	Coefficiente de correlación	-,178
		Sig. (bilateral)	,440
		N	21
	kg massa proteica final	Coefficiente de correlación	,993**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	20
	% massa proteica final	Coefficiente de correlación	-,334
		Sig. (bilateral)	,150
		N	20
	kg os final	Coefficiente de correlación	,939**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	21
	% os inicial	Coefficiente de correlación	-,206
		Sig. (bilateral)	,370
		N	21

Correlaciones^a

		% massa muscular final	
Rho de Spearman	mioestatina final	Coefficiente de correlación	-,131
		Sig. (bilateral)	,593
		N	19
	kg massa muscular final	Coefficiente de correlación	-,178
		Sig. (bilateral)	,440
		N	21
	% massa muscular final	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	21
	kg massa proteica final	Coefficiente de correlación	-,338
		Sig. (bilateral)	,145
		N	20
	% massa proteica final	Coefficiente de correlación	,977**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	20
	kg os final	Coefficiente de correlación	-,127
		Sig. (bilateral)	,584
		N	21
	% os inicial	Coefficiente de correlación	,920**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	21

Correlaciones^a

		kg massa proteica final	
Rho de Spearman	mioestatina final	Coefficiente de correlación	,558*
		Sig. (bilateral)	,016
		N	18
	kg massa muscular final	Coefficiente de correlación	,993**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	20
	% massa muscular final	Coefficiente de correlación	-,338
		Sig. (bilateral)	,145
		N	20
	kg massa proteica final	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	20
	% massa proteica final	Coefficiente de correlación	-,299
		Sig. (bilateral)	,200

	N	20
kg os final	Coefficiente de correlación	,939**
	Sig. (bilateral)	,000
	N	20
% os inicial	Coefficiente de correlación	-,355
	Sig. (bilateral)	,125
	N	20

Correlaciones^a

		% massa proteica final	
Rho de Spearman	mioestatina final	Coefficiente de correlación	,109
		Sig. (bilateral)	,668
		N	18
kg massa muscular final	kg massa muscular final	Coefficiente de correlación	-,334
		Sig. (bilateral)	,150
		N	20
% massa muscular final	% massa muscular final	Coefficiente de correlación	,977**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	20
kg massa proteica final	kg massa proteica final	Coefficiente de correlación	-,299
		Sig. (bilateral)	,200
		N	20
% massa proteica final	% massa proteica final	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	20
kg os final	kg os final	Coefficiente de correlación	-,243
		Sig. (bilateral)	,301
		N	20
% os inicial	% os inicial	Coefficiente de correlación	,882**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	20

Correlaciones^a

		kg os final	% os inicial
Rho de Spearman	mioestatina final	Coefficiente de correlación	,408
		Sig. (bilateral)	,074
		N	20
kg massa muscular final	kg massa muscular final	Coefficiente de correlación	,939**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	21
			21

% massa muscular final	Coeficiente de correlación	-,127	,920**
	Sig. (bilateral)	,584	,000
	N	21	21
kg massa proteica final	Coeficiente de correlación	,939**	-,355
	Sig. (bilateral)	,000	,125
	N	20	20
% massa proteica final	Coeficiente de correlación	-,243	,882**
	Sig. (bilateral)	,301	,000
	N	20	20
kg os final	Coeficiente de correlación	1,000	-,043
	Sig. (bilateral)	.	,848
	N	22	22
% os inicial	Coeficiente de correlación	-,043	1,000
	Sig. (bilateral)	,848	.
	N	22	23

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

**.. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

a. grup = CONTROL

grup = EXERCICI

Correlaciones^a

		mioestatina final	
Rho de Spearman	mioestatina final	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	14
	kg massa muscular final	Coeficiente de correlación	-,391
		Sig. (bilateral)	,235
		N	11
	% massa muscular final	Coeficiente de correlación	-,373
		Sig. (bilateral)	,259
		N	11
	kg massa proteica final	Coeficiente de correlación	-,781**
		Sig. (bilateral)	,008
		N	10
	% massa proteica final	Coeficiente de correlación	-,224
		Sig. (bilateral)	,533
		N	10
	kg os final	Coeficiente de correlación	-,422
		Sig. (bilateral)	,151
		N	13
	% os inicial	Coeficiente de correlación	-,320
		Sig. (bilateral)	,265
		N	

Correlaciones^a

		kg massa muscular final	
Rho de Spearman	mioestatina final	Coefficiente de correlación	-,391
		Sig. (bilateral)	,235
		N	11
	kg massa muscular final	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	12
	% massa muscular final	Coefficiente de correlación	-,210
		Sig. (bilateral)	,513
		N	12
	kg massa proteica final	Coefficiente de correlación	,995**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	11
	% massa proteica final	Coefficiente de correlación	-,082
		Sig. (bilateral)	,811
		N	11
	kg os final	Coefficiente de correlación	,984**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	12
	% os inicial	Coefficiente de correlación	-,411
		Sig. (bilateral)	,184
		N	12

Correlaciones^a

		% massa muscular final	
Rho de Spearman	mioestatina final	Coefficiente de correlación	-,373
		Sig. (bilateral)	,259
		N	11
	kg massa muscular final	Coefficiente de correlación	-,210
		Sig. (bilateral)	,513
		N	12
	% massa muscular final	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	12
	kg massa proteica final	Coefficiente de correlación	-,096
		Sig. (bilateral)	,779

	N	11
% massa proteica final	Coefficiente de correlación	,980**
	Sig. (bilateral)	,000
	N	11
kg os final	Coefficiente de correlación	-,302
	Sig. (bilateral)	,340
	N	12
% os inicial	Coefficiente de correlación	,924**
	Sig. (bilateral)	,000
	N	12

Correlaciones^a

		kg massa proteica final	
Rho de Spearman	mioestatina final	Coefficiente de correlación	-,781**
		Sig. (bilateral)	,008
		N	10
kg massa muscular final	kg massa muscular final	Coefficiente de correlación	,995**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	11
% massa muscular final	% massa muscular final	Coefficiente de correlación	-,096
		Sig. (bilateral)	,779
		N	11
kg massa proteica final	kg massa proteica final	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	11
% massa proteica final	% massa proteica final	Coefficiente de correlación	-,105
		Sig. (bilateral)	,758
		N	11
kg os final	kg os final	Coefficiente de correlación	,984**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	11
% os inicial	% os inicial	Coefficiente de correlación	-,338
		Sig. (bilateral)	,309
		N	11

Correlaciones^a

		% massa proteica final	
Rho de Spearman	mioestatina final	Coefficiente de correlación	-,224
		Sig. (bilateral)	,533

	N	10
kg massa muscular final	Coefficiente de correlación	-,082
	Sig. (bilateral)	,811
	N	11
% massa muscular final	Coefficiente de correlación	,980**
	Sig. (bilateral)	,000
	N	11
kg massa proteica final	Coefficiente de correlación	-,105
	Sig. (bilateral)	,758
	N	11
% massa proteica final	Coefficiente de correlación	1,000
	Sig. (bilateral)	.
	N	11
kg os final	Coefficiente de correlación	-,195
	Sig. (bilateral)	,566
	N	11
% os inicial	Coefficiente de correlación	,885**
	Sig. (bilateral)	,000
	N	11

Correlaciones^a

		kg os final	% os inicial
Rho de Spearman	mioestatina final	Coefficiente de correlación	-,422
		Sig. (bilateral)	,151
		N	13
kg massa muscular final	kg massa muscular final	Coefficiente de correlación	,984**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	12
% massa muscular final	% massa muscular final	Coefficiente de correlación	-,302
		Sig. (bilateral)	,340
		N	12
kg massa proteica final	kg massa proteica final	Coefficiente de correlación	,984**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	11
% massa proteica final	% massa proteica final	Coefficiente de correlación	-,195
		Sig. (bilateral)	,566
		N	11
kg os final	kg os final	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	14
% os inicial	% os inicial	Coefficiente de correlación	-,423
			1,000

	Sig. (bilateral)	,131	.
	N	14	15

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

a. grup = EXERCICI

grup = EXERPROT

Correlaciones^a

		mioestatina final	
Rho de Spearman	mioestatina final	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	9
	kg massa muscular final	Coefficiente de correlación	,350
		Sig. (bilateral)	,356
		N	9
	% massa muscular final	Coefficiente de correlación	,267
		Sig. (bilateral)	,488
		N	9
	kg massa proteica final	Coefficiente de correlación	,333
		Sig. (bilateral)	,381
		N	9
	% massa proteica final	Coefficiente de correlación	,150
		Sig. (bilateral)	,700
		N	9
	kg os final	Coefficiente de correlación	,350
		Sig. (bilateral)	,356
		N	9
	% os inicial	Coefficiente de correlación	,025
		Sig. (bilateral)	,949
		N	9

Correlaciones^a

		kg massa muscular final	
Rho de Spearman	mioestatina final	Coefficiente de correlación	,350
		Sig. (bilateral)	,356
		N	9
	kg massa muscular final	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	10
	% massa muscular final	Coefficiente de correlación	,224
		Sig. (bilateral)	,533
		N	10

kg massa proteica final	Coeficiente de correlación	,988**
	Sig. (bilateral)	,000
	N	10
% massa proteica final	Coeficiente de correlación	,636*
	Sig. (bilateral)	,048
	N	10
kg os final	Coeficiente de correlación	1,000**
	Sig. (bilateral)	.
	N	10
% os inicial	Coeficiente de correlación	,073
	Sig. (bilateral)	,841
	N	10

Correlaciones^a

		% massa muscular final	
Rho de Spearman	mioestatina final	Coeficiente de correlación	,267
		Sig. (bilateral)	,488
		N	9
	kg massa muscular final	Coeficiente de correlación	,224
		Sig. (bilateral)	,533
		N	10
	% massa muscular final	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	10
	kg massa proteica final	Coeficiente de correlación	,261
		Sig. (bilateral)	,467
		N	10
	% massa proteica final	Coeficiente de correlación	,333
		Sig. (bilateral)	,347
		N	10
	kg os final	Coeficiente de correlación	,224
		Sig. (bilateral)	,533
		N	10
	% os inicial	Coeficiente de correlación	,881**
		Sig. (bilateral)	,001
		N	10

Correlaciones^a

		kg massa proteica final	
--	--	-------------------------	--

Rho de Spearman	mioestatina final	Coefficiente de correlación	,333
		Sig. (bilateral)	,381
		N	9
	kg massa muscular final	Coefficiente de correlación	,988 ^{**}
		Sig. (bilateral)	,000
		N	10
	% massa muscular final	Coefficiente de correlación	,261
		Sig. (bilateral)	,467
		N	10
	kg massa proteica final	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	10
	% massa proteica final	Coefficiente de correlación	,685 [*]
		Sig. (bilateral)	,029
		N	10
	kg os final	Coefficiente de correlación	,988 ^{**}
		Sig. (bilateral)	,000
		N	10
	% os inicial	Coefficiente de correlación	,128
		Sig. (bilateral)	,725
		N	10

Correlaciones^a

		% massa proteica final	
Rho de Spearman	mioestatina final	Coefficiente de correlación	,150
		Sig. (bilateral)	,700
		N	9
	kg massa muscular final	Coefficiente de correlación	,636 [*]
		Sig. (bilateral)	,048
		N	10
	% massa muscular final	Coefficiente de correlación	,333
		Sig. (bilateral)	,347
		N	10
	kg massa proteica final	Coefficiente de correlación	,685 [*]
		Sig. (bilateral)	,029
		N	10
	% massa proteica final	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	10
	kg os final	Coefficiente de correlación	,636 [*]

	Sig. (bilateral)	,048
	N	10
% os inicial	Coeficiente de correlación	,426
	Sig. (bilateral)	,220
	N	10

Correlaciones^a

		kg os final	% os inicial	
Rho de Spearman	mioestatina final	Coeficiente de correlación	,350	,025
		Sig. (bilateral)	,356	,949
		N	9	9
kg massa muscular final		Coeficiente de correlación	1,000**	,073
		Sig. (bilateral)	.	,841
		N	10	10
% massa muscular final		Coeficiente de correlación	,224	,881**
		Sig. (bilateral)	,533	,001
		N	10	10
kg massa proteica final		Coeficiente de correlación	,988**	,128
		Sig. (bilateral)	,000	,725
		N	10	10
% massa proteica final		Coeficiente de correlación	,636*	,426
		Sig. (bilateral)	,048	,220
		N	10	10
kg os final		Coeficiente de correlación	1,000	,073
		Sig. (bilateral)	.	,841
		N	10	10
% os inicial		Coeficiente de correlación	,073	1,000
		Sig. (bilateral)	,841	.
		N	10	10

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

a. grup = EXERPROT

Correlaciones no paramétricas

Notas

Salida creada		09-APR-2019 22:37:22
Comentarios		
Entrada	Datos	H:\article\article bo\base bona new irisin values (març 2019 no dm).sav
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	grup
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	42
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Las estadísticas para cada par de variables se basan en todos los casos con datos válidos para dicho par.
Sintaxis	NONPAR CORR /VARIABLES=irisinok2 miest2 pes_2 imc_2 cintrua2 circumbraç2 circumus2 circumabdo2 bess_2 /PRINT=SPEARMAN TWOTAIL NOSIG /MISSING=PAIRWISE.	
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00,02
	Tiempo transcurrido	00:00:00,06
	Número de casos permitidos	136770 casos ^a

grup = CONTROL

correlaciones^a

	irisinok2	mioestatina final	pes final	IMC final	cintura final
Rho de Spearman	Coefficiente de correlación	-,041	-,021	,002	-,040
	Sig. (bilateral)	,894	,940	,995	,893
	N	13	15	15	14
mioestatina final	Coefficiente de correlación	1,000	,327	,418	,426
	Sig. (bilateral)	.	,217	,107	,113
	N	16	16	16	15
pes final	Coefficiente de correlación	,327	1,000	,960	,913**
	Sig. (bilateral)	,217	.	,000	,000
	N	16	18	18	17
IMC final	Coefficiente de correlación	,418	,960	1,000**	,908
	Sig. (bilateral)	,107	,000	.	,000
	N	16	18	18	17
cintura final	Coefficiente de correlación	,426	,913	,908**	1,000**
	Sig. (bilateral)	,113	,000	,000	.

	N	15	17	17	17
circum.brazo final	Coeficiente de correlación	,112	,804	,830**	,767**
	Sig. (bilateral)	,691	,000	,000	,000
	N	15	17	17	17
circum.muscular final	Coeficiente de correlación	,436	,711	,719**	,767**
	Sig. (bilateral)	,104	,001	,001	,000
	N	15	17	17	17
circum.abdominal final	Coeficiente de correlación	,447	,929	,923**	,935**
	Sig. (bilateral)	,109	,000	,000	,000
	N	14	15	15	15
bessó final	Coeficiente de correlación	-,075	,617	,635**	,557**
	Sig. (bilateral)	,789	,008	,006	,020
	N	15	17	17	17

Correlaciones^a

		circum.brazo final	circum.muscular final	circum.abdominal final	bessó final
Rho de Spearman	irisinok2	Coeficiente de correlación	,143	,014	,353
		Sig. (bilateral)	,626	,966	,215
		N	14	12	14
	mioestatina final	Coeficiente de correlación	,436	,447	-,075
		Sig. (bilateral)	,104	,109	,789
		N	15	14	15
	pes final	Coeficiente de correlación	,711**	,929**	,617**
		Sig. (bilateral)	,001	,000	,008
		N	17	15	17
	IMC final	Coeficiente de correlación	,719**	,923**	,635**
		Sig. (bilateral)	,001	,000	,006
		N	17	15	17
	cintura final	Coeficiente de correlación	,767**	,935**	,557**
		Sig. (bilateral)	,000	,000	,020
		N	17	15	17

circum.braç final	Coeficiente de correlación	,745	,862**	,657**
	Sig. (bilateral)	,001	,000	,004
	N	17	15	17
circum.muscular final	Coeficiente de correlación	1,000**	,820	,530**
	Sig. (bilateral)	.	,000	,029
	N	17	15	17
circum.abdominal final	Coeficiente de correlación	,820**	1,000**	,565
	Sig. (bilateral)	,000	.	,028
	N	15	15	15
bessó final	Coeficiente de correlación	,530**	,565*	1,000*
	Sig. (bilateral)	,029	,028	.
	N	17	15	17

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

a. grup = CONTROL

grup = EXERCICI

Correlaciones^a

	irisinok2	mioestatina final	pes final	IMC final	cintura final
Rho de Spearman	Coeficiente de correlación	,305	-,168	-,289	-,218
	Sig. (bilateral)	,336	,584	,338	,475
	N	12	13	13	13
mioestatina final	Coeficiente de correlación	1,000	,140	,259	,161
	Sig. (bilateral)	.	,665	,417	,617
	N	12	12	12	12
pes final	Coeficiente de correlación	,140	1,000	,907	,900**
	Sig. (bilateral)	,665	.	,000	,000
	N	12	13	13	13
IMC final	Coeficiente de correlación	,259	,907	1,000**	,900
	Sig. (bilateral)	,417	,000	.	,000
	N	12	13	13	13
cintura final	Coeficiente de correlación	,161	,900	,900**	1,000**
	Sig. (bilateral)	,617	,000	,000	.

	N	12	13	13	13
circum.brazo final	Coeficiente de correlación	-,117	,792	,679**	,745*
	Sig. (bilateral)	,718	,001	,011	,003
	N	12	13	13	13
circum.muscular final	Coeficiente de correlación	,098	,758	,758**	,836**
	Sig. (bilateral)	,762	,003	,003	,000
	N	12	13	13	13
circum.abdominal final	Coeficiente de correlación	-,500	1,000	,500**	,500
	Sig. (bilateral)	,667	.	,667	,667
	N	3	3	3	3
bessó final	Coeficiente de correlación	-,237	,799	,753**	,667**
	Sig. (bilateral)	,483	,002	,005	,018
	N	11	12	12	12

Correlaciones^a

	circum.brazo final	circum.muscular final	circum.abdominal final	bessó final
Rho de Spearman	Coeficiente de correlación	-,270	,500	-,427
	Sig. (bilateral)	,373	,667	,166
	N	13	3	12
mioestatina final	Coeficiente de correlación	,098	-,500	-,237
	Sig. (bilateral)	,762	,667	,483
	N	12	3	11
pes final	Coeficiente de correlación	,758**	1,000**	,799**
	Sig. (bilateral)	,003	.	,002
	N	13	3	12
IMC final	Coeficiente de correlación	,758*	,500**	,753

	Sig. (bilateral)	,003	,667	,005
	N	13	3	12
cintura final	Coeficiente de correlación	,836**	,500**	,667
	Sig. (bilateral)	,000	,667	,018
	N	13	3	12
circum.braç final	Coeficiente de correlación	,712	,500**	,774
	Sig. (bilateral)	,006	,667	,003
	N	13	3	12
circum.muscular final	Coeficiente de correlación	1,000**	1,000	,473**
	Sig. (bilateral)	.	.	,121
	N	13	3	12
circum.abdominal final	Coeficiente de correlación	1,000	1,000**	,866
	Sig. (bilateral)	.	.	,333
	N	3	3	3
bessó final	Coeficiente de correlación	,473**	,866	1,000
	Sig. (bilateral)	,121	,333	.
	N	12	3	12

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

a. grup = EXERCICI

grup = EXERPROT

Correlaciones^a

	irisin ok2	miosta tina final	pes final	IMC final	cintura final	circum. braç final	circum. muscular final	circum. abdominal final	circum. bessó final
--	------------	-------------------	-----------	-----------	---------------	--------------------	------------------------	-------------------------	---------------------

Rho de Spearman	irisinok 2	Coeficient e de correlació n	1,000	-,483	-,233	-,267	,133	-,400	-,517	-,143	,554
		Sig. (bilateral)	.	,187	,546	,488	,732	,286	,154	,736	,154
		N	9	9	9	9	9	9	9	8	8
	mioestatina final	Coeficient e de correlació n	-,483	1,000	,517	,150	,467	,033	,717*	,238	-,289
		Sig. (bilateral)	,187	.	,154	,700	,205	,932	,030	,570	,487
		N	9	9	9	9	9	9	9	8	8
	pes final	Coeficient e de correlació n	-,233	,517	1,000	,758*	,636*	,661*	,648*	,667*	,228
		Sig. (bilateral)	,546	,154	.	,011	,048	,038	,043	,050	,555
		N	9	9	10	10	10	10	10	9	9
	IMC final	Coeficient e de correlació n	-,267	,150	,758*	1,000	,370	,903**	,455	,683*	,523
		Sig. (bilateral)	,488	,700	,011	.	,293	,000	,187	,042	,148
		N	9	9	10	10	10	10	10	9	9
	cintura final	Coeficient e de correlació n	,133	,467	,636*	,370	1,000	,261	,648*	,800**	-,160
		Sig. (bilateral)	,732	,205	,048	,293	.	,467	,043	,010	,680
		N	9	9	10	10	10	10	10	9	9
	circum. braç final	Coeficient e de correlació n	-,400	,033	,661*	,903**	,261	1,000	,491	,767*	,295
		Sig. (bilateral)	,286	,932	,038	,000	,467	.	,150	,016	,440
		N	9	9	10	10	10	10	10	9	9

circum. muscular final	Coeficiente de correlación	-,517	,717*	,648*	,455	,648*	,491	1,000	,600	-,194
	Sig. (bilateral)	,154	,030	,043	,187	,043	,150	.	,088	,617
	N	9	9	10	10	10	10	10	9	9
circum. abdominal final	Coeficiente de correlación	-,143	,238	,667*	,683*	,800**	,767*	,600	1,000	-,096
	Sig. (bilateral)	,736	,570	,050	,042	,010	,016	,088	.	,820
	N	8	8	9	9	9	9	9	9	8
bessó final	Coeficiente de correlación	,554	-,289	,228	,523	-,160	,295	-,194	-,096	1,000
	Sig. (bilateral)	,154	,487	,555	,148	,680	,440	,617	,820	.
	N	8	8	9	9	9	9	9	8	9

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

**.. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

a. grup = EXERPROT

Correlaciones no paramétricas

		Notas	09-APR-2019 22:45:18
Salida creada			
Comentarios			
Entrada	Datos	H:\article\article bo\base bona new irisin values (març 2019 no dm).sav	
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1	
	Filtro	<ninguno>	
	Ponderación	<ninguno>	
	Segmentar archivo	grup	
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	42	
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.	
	Casos utilizados	Las estadísticas para cada par de variables se basan en todos los casos con datos válidos para dicho par.	
Sintaxis		NONPAR CORR /VARIABLES=irisinok2 miest2 mb_2 kggreix2 pgreix2 kgmlg2 pmlg2 kgaitot2 paigtot2 /PRINT=SPEARMAN TWOTAIL NOSIG /MISSING=PAIRWISE.	
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00,02	
	Tiempo transcurrido	00:00:00,03	
	Número de casos permitidos	136770 casos ^a	

grup = CONTROL

Correlaciones^a

	irisinok2	mioestatina final	metabolisme basal final	kg greix final	
Rho de Spearman	irisinok2	Coeficient e de correlació n	-,041	,011	-,103
		Sig. (bilateral)	,894	,970	,725
		N	13	15	14
mioestatina final	mioestatina final	Coeficient e de correlació n	1,000	,350	,436
		Sig. (bilateral)	.	,184	,104
		N	16	16	15
metabolisme basal final	metabolisme basal final	Coeficient e de correlació n	,350	1,000	,694
		Sig. (bilateral)	,184	.	,002
		N	16	18	17
kg greix final	kg greix final	Coeficient e de correlació n	,436	,694	1,000**
		Sig. (bilateral)	,104	,002	.
		N	15	17	17
% greix final	% greix final	Coeficient e de correlació n	,128	,232	,811
		Sig. (bilateral)	,636	,354	,000
		N	16	18	17
kg massa lliure greix final	kg massa lliure greix final	Coeficient e de correlació n	,297	,995	,652**

	Sig. (bilateral)	,283	,000	,005
	N	15	17	17
% massa lliure greix final	Coefficient e de correlació n	-,191	-,250	-,811
	Sig. (bilateral)	,495	,333	,000
	N	15	17	17
kg aigua total final	Coefficient e de correlació n	,535	,996*	,826**
	Sig. (bilateral)	,049	,000	,000
	N	14	16	16
% aigua total final	Coefficient e de correlació n	-,092	-,491	-,856
	Sig. (bilateral)	,753	,053	,000
	N	14	16	16

Correlaciones^a

		% greix final	kg massa lliure greix final	% massa lliure greix final	kg aigua total final
Rho de Spearman	irisinok2	Coefficiente de correlación	-,046	,169	,058
		Sig. (bilateral)	,876	,563	,851
		N	14	14	13
mioestatina final		Coefficiente de correlación	,297	-,191	,535
		Sig. (bilateral)	,283	,495	,049
		N	15	15	14

metabolisme basal final	Coeficiente de correlación	,995	-,250**	,996
	Sig. (bilateral)	,000	,333	,000
	N	17	17	16
kg greix final	Coeficiente de correlación	,652**	-,811**	,826**
	Sig. (bilateral)	,005	,000	,000
	N	17	17	16
% greix final	Coeficiente de correlación	,189	-1,000	,439**
	Sig. (bilateral)	,468	.	,089
	N	17	17	16
kg massa lliure greix final	Coeficiente de correlación	1,000	-,189	,999
	Sig. (bilateral)	.	,468	,000
	N	17	17	16
% massa lliure greix final	Coeficiente de correlación	-,189**	1,000	-,439
	Sig. (bilateral)	,468	.	,089
	N	17	17	16
kg aigua total final	Coeficiente de correlación	,999	-,439**	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	,089	.
	N	16	16	16
% aigua total final	Coeficiente de correlación	-,465**	,906	-,468**
	Sig. (bilateral)	,070	,000	,068
	N	16	16	16

Correlaciones^a

		% agua total final
Rho de Spearman	irisinok2	<u>Coefficiente de correlación</u>
		<u>Sig. (bilateral)</u>
		N
	mioestatina final	<u>Coefficiente de correlación</u>
		<u>Sig. (bilateral)</u>
		N
	metabolisme basal final	<u>Coefficiente de correlación</u>
		<u>Sig. (bilateral)</u>
		N
	kg greix final	<u>Coefficiente de correlación</u>
		<u>Sig. (bilateral)</u>
		N
	% greix final	<u>Coefficiente de correlación</u>
	<u>Sig. (bilateral)</u>	
	N	
kg massa lliure greix final	<u>Coefficiente de correlación</u>	
	<u>Sig. (bilateral)</u>	
	N	
% massa lliure greix final	<u>Coefficiente de correlación</u>	
	<u>Sig. (bilateral)</u>	
	N	
kg agua total final	<u>Coefficiente de correlación</u>	
	<u>Sig. (bilateral)</u>	
	N	
% agua total final	<u>Coefficiente de correlación</u>	
	<u>Sig. (bilateral)</u>	
	N	

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

**.. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

a. grup = CONTROL

grup = EXERCICI

Correlaciones^a

		irisinok2	mioestatina final	metabolisme basal final	kg greix final
Rho de Spearman	irisinok2	Coefficient e de correlació n	,305	-,085	-,321

	Sig. (bilateral)	,336	,782	,365
	N	12	13	10
mioestatina final	Coeficient e de correlació n	1,000	-,161	,333
	Sig. (bilateral)	.	,618	,381
	N	12	12	9
metabolisme basal final	Coeficient e de correlació n	-,161	1,000	,770
	Sig. (bilateral)	,618	.	,009
	N	12	13	10
kg greix final	Coeficient e de correlació n	,333	,770	1,000**
	Sig. (bilateral)	,381	,009	.
	N	9	10	10
% greix final	Coeficient e de correlació n	,441	,522	,830
	Sig. (bilateral)	,152	,067	,003
	N	12	13	10
kg massa lliure greix final	Coeficient e de correlació n	-,248	,973	,661**
	Sig. (bilateral)	,489	,000	,038
	N	10	11	10
% massa lliure greix final	Coeficient e de correlació n	-,441	-,593	-,891*

	Sig. (bilateral)	,152	,033	,001
	N	12	13	10
kg aigua total final	Coefficient de correlació	-,717	,964 ⁺	,533 ^{**}
	Sig. (bilateral)	,030	,000	,139
	N	9	10	9
% aigua total final	Coefficient de correlació	-,017	-,503	-,850
	Sig. (bilateral)	,966	,138	,004
	N	9	10	9

Correlaciones^a

	% greix final	kg massa lliure greix final	% massa lliure greix final	kg aigua total final
Rho de Spearman				
irisinok2	Coefficiente de correlación	-,077	,030	-,231
	Sig. (bilateral)	,821	,922	,521
	N	11	13	10
mioestatina final	Coefficiente de correlación	-,248	-,441	-,717
	Sig. (bilateral)	,489	,152	,030
	N	10	12	9
metabolisme basal final	Coefficiente de correlación	,973	-,593 ^{**}	,964 ⁺
	Sig. (bilateral)	,000	,033	,000
	N	11	13	10

kg greix final	Coeficiente de correlación	,661**	-,891*	,533**
	Sig. (bilateral)	,038	,001	,139
	N	10	10	9
% greix final	Coeficiente de correlación	,445	-,967	,261**
	Sig. (bilateral)	,170	,000	,467
	N	11	13	10
kg massa lliure greix final	Coeficiente de correlación	1,000	-,491	1,000
	Sig. (bilateral)	.	,125	.
	N	11	11	10
% massa lliure greix final	Coeficiente de correlación	-,491**	1,000	-,321
	Sig. (bilateral)	,125	.	,365
	N	11	13	10
kg aigua total final	Coeficiente de correlación	1,000	-,321**	1,000
	Sig. (bilateral)	.	,365	.
	N	10	10	10
% aigua total final	Coeficiente de correlación	-,321**	1,000	-,321**
	Sig. (bilateral)	,365	.	,365
	N	10	10	10

Correlaciones^a

		% aigua total final
Rho de Spearman	irisinok2	Coeficiente de correlación
		Sig. (bilateral)
		N

mioestatina final	<u>Coeficiente de correlación</u>
	<u>Sig. (bilateral)</u>
	N
metabolisme basal final	<u>Coeficiente de correlación</u>
	<u>Sig. (bilateral)</u>
	N
kg greix final	<u>Coeficiente de correlación</u>
	<u>Sig. (bilateral)</u>
	N
% greix final	<u>Coeficiente de correlación</u>
	<u>Sig. (bilateral)</u>
	N
kg massa lliure greix final	<u>Coeficiente de correlación</u>
	<u>Sig. (bilateral)</u>
	N
% massa lliure greix final	<u>Coeficiente de correlación</u>
	<u>Sig. (bilateral)</u>
	N
kg aigua total final	<u>Coeficiente de correlación</u>
	<u>Sig. (bilateral)</u>
	N
% aigua total final	<u>Coeficiente de correlación</u>
	<u>Sig. (bilateral)</u>
	N

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

**.. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

a. grup = EXERCICI

grup = EXERPROT

Correlaciones^a

		irisinok2	mioestatina final	metabolisme basal final	kg greix final
Rho de Spearman	irisinok2	Coeficient e de correlació n	-,483	,183	-,250
		Sig. (bilateral)	,187	,637	,516
		N	9	9	9

mioestatina final	Coeficient e de correlació n	1,000	,350	,133
	Sig. (bilateral)	.	,356	,732
	N	9	9	9
metabolisme basal final	Coeficient e de correlació n	,350	1,000	,273
	Sig. (bilateral)	,356	.	,446
	N	9	10	10
kg greix final	Coeficient e de correlació n	,133	,273	1,000
	Sig. (bilateral)	,732	,446	.
	N	9	10	10
% greix final	Coeficient e de correlació n	-,150	-,091	,855
	Sig. (bilateral)	,700	,803	,002
	N	9	10	10
kg massa lliure greix final	Coeficient e de correlació n	,350	1,000	,273"
	Sig. (bilateral)	,356	.	,446
	N	9	10	10
% massa lliure greix final	Coeficient e de correlació n	,150	,091	-,855
	Sig. (bilateral)	,700	,803	,002
	N	9	10	10

kg aigua total final	Coeficient e de correlació n	-,117	,564	-,188
	Sig. (bilateral)	,765	,090	,603
	N	9	10	10
% aigua total final	Coeficient e de correlació n	,142	,103	-,851
	Sig. (bilateral)	,715	,776	,002
	N	9	10	10

Correlaciones^a

		kg massa lliure greix final	% massa lliure greix final	kg aigua total final
Rho de Spearman irisinok2	Coeficiente de correlación	,183	,350	,083
	Sig. (bilateral)	,637	,356	,831
	N	9	9	9
mioestatina final	Coeficiente de correlación	,350	,150	-,117
	Sig. (bilateral)	,356	,700	,765
	N	9	9	9
metabolisme basal final	Coeficiente de correlación	1,000	,091**	,564
	Sig. (bilateral)	.	,803	,090
	N	10	10	10
kg greix final	Coeficiente de correlación	,273**	-,855	-,188**
	Sig. (bilateral)	,446	,002	,603

	N	10	10	10
% greix final	Coeficiente de correlación	-,091	-1,000	-,321**
	Sig. (bilateral)	,803	.	,365
	N	10	10	10
kg massa lliure greix final	Coeficiente de correlación	1,000	,091	,564
	Sig. (bilateral)	.	,803	,090
	N	10	10	10
% massa lliure greix final	Coeficiente de correlación	,091**	1,000	,321
	Sig. (bilateral)	,803	.	,365
	N	10	10	10
kg aigua total final	Coeficiente de correlación	,564	,321	1,000
	Sig. (bilateral)	,090	,365	.
	N	10	10	10
% aigua total final	Coeficiente de correlación	,103**	,997	,334**
	Sig. (bilateral)	,776	,000	,345
	N	10	10	10

Correlaciones^a

		% aigua total final
Rho de Spearman	irisinok2	Coeficiente de correlación
		Sig. (bilateral)
		N
	mioestatina final	Coeficiente de correlación
		Sig. (bilateral)
		N
	metabolisme basal final	Coeficiente de correlación
		Sig. (bilateral)
		N

	N
kg greix final	<u>Coefficiente de correlación</u> <u>Sig. (bilateral)</u>
	N
% greix final	<u>Coefficiente de correlación</u> <u>Sig. (bilateral)</u>
	N
kg massa lliure greix final	<u>Coefficiente de correlación</u> <u>Sig. (bilateral)</u>
	N
% massa lliure greix final	<u>Coefficiente de correlación</u> <u>Sig. (bilateral)</u>
	N
kg aigua total final	<u>Coefficiente de correlación</u> <u>Sig. (bilateral)</u>
	N
% aigua total final	<u>Coefficiente de correlación</u> <u>Sig. (bilateral)</u>
	N

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

a. grup = EXERPROT

Correlaciones no paramétricas

		Notas	09-APR-2019 23:10:57
Salida creada			
Comentarios			
Entrada	Datos	H:\article\article bo\base bona new irisin values (març 2019 no dm).sav	
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1	
	Filtro	<ninguno>	
	Ponderación	<ninguno>	
	Segmentar archivo	grup	
	N de filas en el archivo de datos de trabajo		42
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.	
	Casos utilizados	Las estadísticas para cada par de variables se basan en todos los casos con datos válidos para dicho par.	
Sintaxis		NONPAR CORR /VARIABLES=irisinok2 miest2 SEGVEL22 segvel4m2 segvel3m2 força2 /PRINT=SPEARMAN TWOTAIL NOSIG /MISSING=PAIRWISE.	
Recursos	Tiempo de procesador		00:00:00,00
	Tiempo transcurrido		00:00:00,03
	Número de casos permitidos	185042 casos ^a	

grup = CONTROL

Correlaciones^a

			irisinok2	mioestatina final
Rho de Spearman	irisinok2	Coeficiente de correlación	1,000	-,041
		Sig. (bilateral)	.	,894
		N	15	13
	mioestatina final	Coeficiente de correlación	-,041	1,000
		Sig. (bilateral)	,894	.
		N	13	16
	velocitat 2.44m final	Coeficiente de correlación	-,109	,523'
		Sig. (bilateral)	,699	,038
		N	15	16
	velocitat 4.55m final	Coeficiente de correlación	,091	,356
		Sig. (bilateral)	,747	,176
		N	15	16
	velocitat 3m final	Coeficiente de correlación	-,247	,487
		Sig. (bilateral)	,375	,055
		N	15	16
	força final (kg)	Coeficiente de correlación	,071	-,130
		Sig. (bilateral)	,800	,633
		N	15	16

Correlaciones^a

			velocitat 2.44m final
Rho de Spearman	irisinok2	Coeficiente de correlación	-,109
		Sig. (bilateral)	,699
		N	15
	mioestatina final	Coeficiente de correlación	,523'
		Sig. (bilateral)	,038
		N	16
	velocitat 2.44m final	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	18
	velocitat 4.55m final	Coeficiente de correlación	,739''
		Sig. (bilateral)	,000
		N	18
	velocitat 3m final	Coeficiente de correlación	,879'''
		Sig. (bilateral)	,000
		N	18
	força final (kg)	Coeficiente de correlación	-,543'
		Sig. (bilateral)	,020

N

18

Correlaciones^avelocitat 4.55m
final

Rho de Spearman	irisinok2	Coeficiente de correlación	,091
		Sig. (bilateral)	,747
		N	15
	mioestatina final	Coeficiente de correlación	,356
		Sig. (bilateral)	,176
		N	16
	velocitat 2.44m final	Coeficiente de correlación	,739**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	18
	velocitat 4.55m final	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	18
	velocitat 3m final	Coeficiente de correlación	,654**
		Sig. (bilateral)	,003
		N	18
	força final (kg)	Coeficiente de correlación	-,627**
		Sig. (bilateral)	,005
		N	18

Correlaciones^a

velocitat 3m final

Rho de Spearman	irisinok2	Coeficiente de correlación	-,247
		Sig. (bilateral)	,375
		N	15
	mioestatina final	Coeficiente de correlación	,487
		Sig. (bilateral)	,055
		N	16
	velocitat 2.44m final	Coeficiente de correlación	,879**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	18
	velocitat 4.55m final	Coeficiente de correlación	,654**
		Sig. (bilateral)	,003
		N	18
	velocitat 3m final	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	18

força final (kg)	Coeficiente de correlación	-,592**
	Sig. (bilateral)	,010
	N	18

Correlaciones^a

		força final (kg)	
Rho de Spearman	irisinok2	Coeficiente de correlación	,071
		Sig. (bilateral)	,800
		N	15
	mioestatina final	Coeficiente de correlación	-,130
		Sig. (bilateral)	,633
		N	16
	velocitat 2.44m final	Coeficiente de correlación	-,543*
		Sig. (bilateral)	,020
		N	18
	velocitat 4.55m final	Coeficiente de correlación	-,627**
		Sig. (bilateral)	,005
		N	18
	velocitat 3m final	Coeficiente de correlación	-,592**
		Sig. (bilateral)	,010
		N	18
	força final (kg)	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	18

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

**.. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

a. grup = CONTROL

grup = EXERCICI

Correlaciones^a

		irisinok2		mioestatina final	
Rho de Spearman	irisinok2	Coeficiente de correlación	1,000		,305
		Sig. (bilateral)	.		,336
		N	13		12
	mioestatina final	Coeficiente de correlación	,305	1,000	
		Sig. (bilateral)	,336	.	
		N	12	12	
	velocitat 2.44m final	Coeficiente de correlación	,019	-,123	
		Sig. (bilateral)	,950	,704	
		N	13	12	
	velocitat 4.55m final	Coeficiente de correlación	,008	-,098	
		Sig. (bilateral)	,979	,762	

	N	13	12
velocitat 3m final	Coeficiente de correlación	-,344	-,217
	Sig. (bilateral)	,250	,499
	N	13	12
força final (kg)	Coeficiente de correlación	,102	-,049
	Sig. (bilateral)	,741	,880
	N	13	12

Correlaciones^a

		velocitat 2.44m final	
Rho de Spearman	irisinok2	Coeficiente de correlación	,019
		Sig. (bilateral)	,950
		N	13
	mioestatina final	Coeficiente de correlación	-,123
		Sig. (bilateral)	,704
		N	12
	velocitat 2.44m final	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	13
	velocitat 4.55m final	Coeficiente de correlación	,655'
		Sig. (bilateral)	,015
		N	13
	velocitat 3m final	Coeficiente de correlación	,759''
		Sig. (bilateral)	,003
		N	13
	força final (kg)	Coeficiente de correlación	-,275
		Sig. (bilateral)	,363
		N	13

Correlaciones^a

		velocitat 4.55m final	
Rho de Spearman	irisinok2	Coeficiente de correlación	,008
		Sig. (bilateral)	,979
		N	13
	mioestatina final	Coeficiente de correlación	-,098
		Sig. (bilateral)	,762
		N	12
	velocitat 2.44m final	Coeficiente de correlación	,655'
		Sig. (bilateral)	,015

	N	13
velocitat 4.55m final	Coeficiente de correlación	1,000
	Sig. (bilateral)	.
	N	13
velocitat 3m final	Coeficiente de correlación	,560 [*]
	Sig. (bilateral)	,046
	N	13
força final (kg)	Coeficiente de correlación	-,511
	Sig. (bilateral)	,074
	N	13

Correlaciones^a

		velocitat 3m final	
Rho de Spearman	irisinok2	Coeficiente de correlación	-,344
		Sig. (bilateral)	,250
		N	13
mioestatina final		Coeficiente de correlación	-,217
		Sig. (bilateral)	,499
		N	12
velocitat 2.44m final		Coeficiente de correlación	,759 ^{**}
		Sig. (bilateral)	,003
		N	13
velocitat 4.55m final		Coeficiente de correlación	,560 [*]
		Sig. (bilateral)	,046
		N	13
velocitat 3m final		Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	13
força final (kg)		Coeficiente de correlación	-,544
		Sig. (bilateral)	,055
		N	13

Correlaciones^a

		força final (kg)	
Rho de Spearman	irisinok2	Coeficiente de correlación	,102
		Sig. (bilateral)	,741
		N	13
mioestatina final		Coeficiente de correlación	-,049
		Sig. (bilateral)	,880
		N	12
velocitat 2.44m final		Coeficiente de correlación	-,275

	Sig. (bilateral)	,363
	N	13
velocitat 4.55m final	Coeficiente de correlación	-,511
	Sig. (bilateral)	,074
	N	13
velocitat 3m final	Coeficiente de correlación	-,544
	Sig. (bilateral)	,055
	N	13
força final (kg)	Coeficiente de correlación	1,000
	Sig. (bilateral)	.
	N	13

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

**.. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

a. grup = EXERCICI

grup = EXERPROT

Correlaciones^a

			irisinok2	mioestatina final
Rho de Spearman	irisinok2	Coeficiente de correlación	1,000	-,483
		Sig. (bilateral)	.	,187
		N	9	9
mioestatina final		Coeficiente de correlación	-,483	1,000
		Sig. (bilateral)	,187	.
		N	9	9
velocitat 2.44m final		Coeficiente de correlación	-,550	,267
		Sig. (bilateral)	,125	,488
		N	9	9
velocitat 4.55m final		Coeficiente de correlación	-,483	,300
		Sig. (bilateral)	,187	,433
		N	9	9
velocitat 3m final		Coeficiente de correlación	-,583	,183
		Sig. (bilateral)	,099	,637
		N	9	9
força final (kg)		Coeficiente de correlación	,467	,250
		Sig. (bilateral)	,205	,516
		N	9	9

Correlaciones^a

			velocitat 2.44m final
Rho de Spearman	irisinok2	Coeficiente de correlación	-,550
		Sig. (bilateral)	,125

	N	9
mioestatina final	Coeficiente de correlación	,267
	Sig. (bilateral)	,488
	N	9
velocitat 2.44m final	Coeficiente de correlación	1,000
	Sig. (bilateral)	.
	N	10
velocitat 4.55m final	Coeficiente de correlación	,867**
	Sig. (bilateral)	,001
	N	10
velocitat 3m final	Coeficiente de correlación	,976**
	Sig. (bilateral)	,000
	N	10
força final (kg)	Coeficiente de correlación	-,382
	Sig. (bilateral)	,276
	N	10

Correlaciones^a

		velocitat 4.55m final	
Rho de Spearman	irisinok2	Coeficiente de correlación	-,483
		Sig. (bilateral)	,187
		N	9
mioestatina final		Coeficiente de correlación	,300
		Sig. (bilateral)	,433
		N	9
velocitat 2.44m final		Coeficiente de correlación	,867**
		Sig. (bilateral)	,001
		N	10
velocitat 4.55m final		Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	10
velocitat 3m final		Coeficiente de correlación	,867**
		Sig. (bilateral)	,001
		N	10
força final (kg)		Coeficiente de correlación	-,479
		Sig. (bilateral)	,162
		N	10

Correlaciones^a

velocitat 3m final

Rho de Spearman	irisinok2	Coeficiente de correlación	-,583
		Sig. (bilateral)	,099
		N	9
	mioestatina final	Coeficiente de correlación	,183
		Sig. (bilateral)	,637
		N	9
	velocitat 2.44m final	Coeficiente de correlación	,976**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	10
	velocitat 4.55m final	Coeficiente de correlación	,867**
		Sig. (bilateral)	,001
		N	10
	velocitat 3m final	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	10
	força final (kg)	Coeficiente de correlación	-,467
		Sig. (bilateral)	,174
		N	10

Correlaciones^a

		força final (kg)	
Rho de Spearman	irisinok2	Coeficiente de correlación	,467
		Sig. (bilateral)	,205
		N	9
	mioestatina final	Coeficiente de correlación	,250
		Sig. (bilateral)	,516
		N	9
	velocitat 2.44m final	Coeficiente de correlación	-,382
		Sig. (bilateral)	,276
		N	10
	velocitat 4.55m final	Coeficiente de correlación	-,479
		Sig. (bilateral)	,162
		N	10
	velocitat 3m final	Coeficiente de correlación	-,467
		Sig. (bilateral)	,174
		N	10
	força final (kg)	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	10

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

a. grup = EXERPROT

Correlaciones no paramétricas

		Notas	09-APR-2019 23:30:26
Salida creada			
Comentarios			
Entrada	Datos	H:\article\article bo\base bona new irisin values (març 2019 no dm).sav	
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1	
	Filtro	<ninguno>	
	Ponderación	<ninguno>	
	Segmentar archivo	grup	
	N de filas en el archivo de datos de trabajo		42
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.	
	Casos utilizados	Las estadísticas para cada par de variables se basan en todos los casos con datos válidos para dicho par.	
Sintaxis		NONPAR CORR /VARIABLES=irisinok2 miest2 glucosa2 insulin2 glicada2 homa2 alb2 proteina2 coles2 hdl_2 ldl_2 tg_2 pcr_2 leucosfinal neutrofinal limfoci2 /PRINT=SPEARMAN TWOTAIL NOSIG /MISSING=PAIRWISE.	
Recursos	Tiempo de procesador		00:00:00,06
	Tiempo transcurrido		00:00:00,06
	Número de casos permitidos	85019 casos ^a	

grup = CONTROL

Correlaciones^a

			irisin ok2	mioesta tina final	glucos a final	inculin a final	glicada final	hom a2	albúmin a final	prtoein a final
Rho de Spearman	irisinok2	Coefficiente de correlación	1,00	-,041	-,446	-,258	-,201	-,371	-,013	-,069
		Sig. (bilateral)	.	,894	,110	,394	,472	,236	,964	,816
		N	15	13	14	13	15	12	15	14
mioestati na final	mioestati na final	Coefficiente de correlación	-,041	1,000	,349	,243	,065	,497	-,095	,264
		Sig. (bilateral)	,894	.	,203	,365	,810	,060	,725	,341
		N	13	16	15	16	16	15	16	15
glucosa final	glucosa final	Coefficiente de correlación	-,446	,349	1,000	,402	,457	,584*	-,101	,079
		Sig. (bilateral)	,110	,203	.	,137	,065	,022	,699	,772
		N	14	15	17	15	17	15	17	16
inculina final	inculina final	Coefficiente de correlación	-,258	,243	,402	1,000	,103	,957**	-,295	-,176
		Sig. (bilateral)	,394	,365	,137	.	,705	,000	,267	,530
		N	13	16	15	16	16	15	16	15
glicada final	glicada final	Coefficiente de correlación	-,201	,065	,457	,103	1,000	,208	-,109	-,255
		Sig. (bilateral)	,472	,810	,065	,705	.	,457	,658	,307

	N	15	16	17	16	19	15	19	18
homa2	Coefficiente de correlación	-,371	,497	,584*	,957**	,208	1,00 0	-,327	-,020
	Sig. (bilateral)	,236	,060	,022	,000	,457	.	,234	,946
	N	12	15	15	15	15	15	15	14
albúmina final	Coefficiente de correlación	-,013	-,095	-,101	-,295	-,109	-,327	1,000	,413
	Sig. (bilateral)	,964	,725	,699	,267	,658	,234	.	,089
	N	15	16	17	16	19	15	19	18
prtoeína final	Coefficiente de correlación	-,069	,264	,079	-,176	-,255	-,020	,413	1,000
	Sig. (bilateral)	,816	,341	,772	,530	,307	,946	,089	.
	N	14	15	16	15	18	14	18	18
colesterol final	Coefficiente de correlación	-,339	-,353	,155	-,006	,095	-,004	,282	,208
	Sig. (bilateral)	,216	,180	,554	,983	,699	,990	,242	,408
	N	15	16	17	16	19	15	19	18
HDL final	Coefficiente de correlación	-,232	-,283	-,346	,226	-,342	,021	,052	-,237
	Sig. (bilateral)	,405	,289	,174	,399	,152	,940	,831	,344
	N	15	16	17	16	19	15	19	18
LDL final	Coefficiente de correlación	-,338	-,405	,133	-,312	,067	-,279	,362	,407
	Sig. (bilateral)	,218	,120	,612	,240	,787	,315	,127	,093
	N	15	16	17	16	19	15	19	18
triglicéridos final	Coefficiente de correlación	,289	,449	,476	,304	,173	,441	,326	,267
	Sig. (bilateral)	,297	,081	,053	,252	,479	,100	,173	,284
	N	15	16	17	16	19	15	19	18
PCR final	Coefficiente de correlación	-,068	,527*	,336	,447	,260	,568*	-,370	-,051
	Sig. (bilateral)	,810	,036	,187	,083	,283	,027	,118	,839
	N	15	16	17	16	19	15	19	18
leucosfinales	Coefficiente de correlación	-,147	,159	,668**	-,064	,048	,125	,136	,329
	Sig. (bilateral)	,615	,571	,003	,820	,854	,657	,602	,213
	N	14	15	17	15	17	15	17	16
neutrófilos	Coefficiente de correlación	-,101	,332	,435	-,191	,122	,038	,260	,419
	Sig. (bilateral)	,730	,226	,081	,494	,640	,894	,314	,106
	N	14	15	17	15	17	15	17	16

limfocids finals	Coeficiente de correlación	,056	-,350	,343	-,177	-,105	-,141	,073	,038
	Sig. (bilateral)	,844	,183	,178	,512	,668	,615	,766	,881
	N	15	16	17	16	19	15	19	18

Correlaciones^a

			colester ol final	HDL final	LDL final	trigliceri ds final	PCR final	leucos final	neutro final	limfocid s finals
Rho de Spearman	irisinok2	Coeficiente de correlación	-,339	-,232	-,338	,289	-,068	-,147	-,101	,056
		Sig. (bilateral)	,216	,405	,218	,297	,810	,615	,730	,844
		N	15	15	15	15	15	14	14	15
mioestati na final	Coeficiente de correlación	Coeficiente de correlación	-,353	-,283	-,405	,449	,527	,159	,332	-,350
		Sig. (bilateral)	,180	,289	,120	,081	,036	,571	,226	,183
		N	16	16	16	16	16	15	15	16
glucosa final	Coeficiente de correlación	Coeficiente de correlación	,155	-,346	,133	,476	,336	,668	,435	,343
		Sig. (bilateral)	,554	,174	,612	,053	,187	,003	,081	,178
		N	17	17	17	17	17	17	17	17
inulina final	Coeficiente de correlación	Coeficiente de correlación	-,006	,226	-,312	,304	,447	-,064	-,191	-,177
		Sig. (bilateral)	,983	,399	,240	,252	,083	,820	,494	,512
		N	16	16	16	16	16	15	15	16
glicada final	Coeficiente de correlación	Coeficiente de correlación	,095	-,342	,067	,173	,260	,048	,122	-,105
		Sig. (bilateral)	,699	,152	,787	,479	,283	,854	,640	,668
		N	19	19	19	19	19	17	17	19
homa2	Coeficiente de correlación	Coeficiente de correlación	-,004	,021	-,279	,441	,568	,125	,038	-,141
		Sig. (bilateral)	,990	,940	,315	,100	,027	,657	,894	,615
		N	15	15	15	15	15	15	15	15
albúmina final	Coeficiente de correlación	Coeficiente de correlación	,282	,052	,362	,326	-,370	,136	,260	,073
		Sig. (bilateral)	,242	,831	,127	,173	,118	,602	,314	,766
		N	19	19	19	19	19	17	17	19
prtoeina final	Coeficiente de correlación	Coeficiente de correlación	,208	-,237	,407	,267	-,051	,329	,419	,038
		Sig. (bilateral)	,408	,344	,093	,284	,839	,213	,106	,881
		N	18	18	18	18	18	16	16	18

colesterol final	Coeficiente de correlación	1,000	,370	,901**	-,139	-,482*	,270	,326	,240
	Sig. (bilateral)	.	,119	,000	,571	,037	,295	,201	,322
	N	19	19	19	19	19	17	17	19
HDL final	Coeficiente de correlación	,370	1,000	,078	-,477*	-,432	-,414	-,407	,005
	Sig. (bilateral)	,119	.	,751	,039	,064	,098	,105	,984
	N	19	19	19	19	19	17	17	19
LDL final	Coeficiente de correlación	,901**	,078	1,000	-,146	-,475*	,395	,441	,299
	Sig. (bilateral)	,000	,751	.	,552	,040	,117	,076	,214
	N	19	19	19	19	19	17	17	19
triglicéridos final	Coeficiente de correlación	-,139	-,477*	-,146	1,000	,350	,424	,318	,114
	Sig. (bilateral)	,571	,039	,552	.	,142	,090	,214	,642
	N	19	19	19	19	19	17	17	19
PCR final	Coeficiente de correlación	-,482*	-,432	-,475	,350	1,000	,064	-,085	-,083
	Sig. (bilateral)	,037	,064	,040	,142	.	,808	,746	,737
	N	19	19	19	19	19	17	17	19
leucosfina	Coeficiente de correlación	,270	-,414	,395	,424	,064	1,000	,764**	,679**
	Sig. (bilateral)	,295	,098	,117	,090	,808	.	,000	,003
	N	17	17	17	17	17	17	17	17
neutrofil	Coeficiente de correlación	,326	-,407	,441	,318	-,085	,764**	1,000	,118
	Sig. (bilateral)	,201	,105	,076	,214	,746	,000	.	,652
	N	17	17	17	17	17	17	17	17
linfocitos finales	Coeficiente de correlación	,240	,005	,299	,114	-,083	,679**	,118	1,000
	Sig. (bilateral)	,322	,984	,214	,642	,737	,003	,652	.
	N	19	19	19	19	19	17	17	19

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

**.. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

a. grup = CONTROL

grup = EJERCICIO

Correlaciones^a

Rho de Spearman	irisinok2	Coeficiente de correlación	irisinok2	mioestina final	glucosa final	inulina final	glicada final	homocisteína	albúmina final	proteína final
			1,000	,305	-,133	,091	-,050	,091	,278	-,083

	Sig. (bilateral)	.	,336	,665	,778	,871	,778	,358	,787
	N	13	12	13	12	13	12	13	13
mioestati na final	Coeficiente de correlación	,305	1,000	-,627*	,343	-,372	,343	-,226	,233
	Sig. (bilateral)	,336	.	,029	,276	,234	,276	,479	,466
	N	12	12	12	12	12	12	12	12
glucosa final	Coeficiente de correlación	-,133	-,627*	1,000	-,049	,346	-,049	-,106	-,153
	Sig. (bilateral)	,665	,029	.	,879	,247	,879	,731	,618
	N	13	12	13	12	13	12	13	13
inulina final	Coeficiente de correlación	,091	,343	-,049	1,000	-,138	1,00	,585*	,152
	Sig. (bilateral)	,778	,276	,879	.	,669	.	,046	,638
	N	12	12	12	12	12	12	12	12
glicada final	Coeficiente de correlación	-,050	-,372	,346	-,138	1,000	-,138	-,224	-,253
	Sig. (bilateral)	,871	,234	,247	,669	.	,669	,461	,405
	N	13	12	13	12	13	12	13	13
homa2	Coeficiente de correlación	,091	,343	-,049	1,000**	-,138	1,00	,585*	,152
	Sig. (bilateral)	,778	,276	,879	.	,669	.	,046	,638
	N	12	12	12	12	12	12	12	12
albúmina final	Coeficiente de correlación	,278	-,226	-,106	,585*	-,224	,585*	1,000	,149
	Sig. (bilateral)	,358	,479	,731	,046	,461	,046	.	,627
	N	13	12	13	12	13	12	13	13
prtoeina final	Coeficiente de correlación	-,083	,233	-,153	,152	-,253	,152	,149	1,000
	Sig. (bilateral)	,787	,466	,618	,638	,405	,638	,627	.
	N	13	12	13	12	13	12	13	13
colesterol final	Coeficiente de correlación	-,404	,336	-,508	,084	-,241	,084	,014	,221
	Sig. (bilateral)	,171	,286	,076	,795	,427	,795	,963	,467
	N	13	12	13	12	13	12	13	13
HDL final	Coeficiente de correlación	-,094	,154	-,293	-,578*	-,282	-,578	-,362	-,216
	Sig. (bilateral)	,761	,632	,331	,049	,351	,049	,224	,478
	N	13	12	13	12	13	12	13	13
LDL final	Coeficiente de correlación	-,305	,555	-,354	,445	-,443	,445	,122	,446
	Sig. (bilateral)	,336	,077	,259	,170	,150	,170	,705	,147

	N	12	11	12	11	12	11	12	12
triglicerid s final	Coeficiente de correlación	-,226	,147	-,392	,266	,178	,266	,157	-,149
	Sig. (bilateral)	,459	,649	,185	,404	,562	,404	,609	,626
	N	13	12	13	12	13	12	13	13
PCR final	Coeficiente de correlación	-,153	,241	,033	,150	,108	,150	-,277	-,120
	Sig. (bilateral)	,636	,474	,918	,659	,738	,659	,383	,710
	N	12	11	12	11	12	11	12	12
leucosfin al	Coeficiente de correlación	-,162	,161	-,381	,091	-,164	,091	-,037	,617
	Sig. (bilateral)	,596	,618	,199	,779	,593	,779	,904	,025
	N	13	12	13	12	13	12	13	13
neutrofin al	Coeficiente de correlación	,143	,281	-,490	,228	-,228	,228	,166	,463
	Sig. (bilateral)	,640	,377	,089	,476	,454	,476	,589	,111
	N	13	12	13	12	13	12	13	13
limfocids finales	Coeficiente de correlación	-,355	-,193	-,039	-,074	-,053	-,074	-,208	,435
	Sig. (bilateral)	,233	,549	,900	,820	,864	,820	,495	,137
	N	13	12	13	12	13	12	13	13

Correlaciones^a

		colester ol final	HDL final	LDL final	trigliceri ds final	PCR final	leucos final	neutro final	limfocid s finals
Rho de Spearman	Coeficiente de correlación	-,404	-,094	-,305	-,226	-,153	-,162	,143	-,355
	Sig. (bilateral)	,171	,761	,336	,459	,636	,596	,640	,233
	N	13	13	12	13	12	13	13	13
mioestati na final	Coeficiente de correlación	,336	,154	,555	,147	,241	,161	,281	-,193
	Sig. (bilateral)	,286	,632	,077	,649	,474	,618	,377	,549
	N	12	12	11	12	11	12	12	12
glucosa final	Coeficiente de correlación	-,508	-,293	-,354	-,392	,033	-,381	-,490	-,039
	Sig. (bilateral)	,076	,331	,259	,185	,918	,199	,089	,900
	N	13	13	12	13	12	13	13	13
inulina final	Coeficiente de correlación	,084	-,578	,445	,266	,150	,091	,228	-,074
	Sig. (bilateral)	,795	,049	,170	,404	,659	,779	,476	,820
	N	12	12	11	12	11	12	12	12

glicada final	Coeficiente de correlación	-,241	-,282	-,443	,178	,108	-,164	-,228	-,053
	Sig. (bilateral)	,427	,351	,150	,562	,738	,593	,454	,864
	N	13	13	12	13	12	13	13	13
homa2	Coeficiente de correlación	,084	-,578*	,445	,266	,150	,091	,228	-,074
	Sig. (bilateral)	,795	,049	,170	,404	,659	,779	,476	,820
	N	12	12	11	12	11	12	12	12
albúmina final	Coeficiente de correlación	,014	-,362	,122	,157	-,277	-,037	,166	-,208
	Sig. (bilateral)	,963	,224	,705	,609	,383	,904	,589	,495
	N	13	13	12	13	12	13	13	13
prtoeina final	Coeficiente de correlación	,221	-,216	,446	-,149	-,120	,617*	,463	,435
	Sig. (bilateral)	,467	,478	,147	,626	,710	,025	,111	,137
	N	13	13	12	13	12	13	13	13
colesterol final	Coeficiente de correlación	1,000	,575*	,881**	,495	,193	,038	-,163	,094
	Sig. (bilateral)	.	,040	,000	,086	,549	,901	,596	,761
	N	13	13	12	13	12	13	13	13
HDL final	Coeficiente de correlación	,575*	1,000	,382	-,044	,007	-,322	-,417	-,087
	Sig. (bilateral)	,040	.	,221	,886	,983	,284	,157	,778
	N	13	13	12	13	12	13	13	13
LDL final	Coeficiente de correlación	,881**	,382	1,000	,371	,210	,084	-,119	,042
	Sig. (bilateral)	,000	,221	.	,236	,536	,795	,712	,897
	N	12	12	12	12	11	12	12	12
triglicerids final	Coeficiente de correlación	,495	-,044	,371	1,000	,382	,049	,072	-,146
	Sig. (bilateral)	,086	,886	,236	.	,221	,873	,816	,635
	N	13	13	12	13	12	13	13	13
PCR final	Coeficiente de correlación	,193	,007	,210	,382	1,000	-,102	-,185	-,042
	Sig. (bilateral)	,549	,983	,536	,221	.	,753	,566	,897
	N	12	12	11	12	12	12	12	12
leucosfinal	Coeficiente de correlación	,038	-,322	,084	,049	-,102	1,000	,893**	,787**
	Sig. (bilateral)	,901	,284	,795	,873	,753	.	,000	,001
	N	13	13	12	13	12	13	13	13

neutrofina I	Coeficiente de correlación	-,163	-,417	-,119	,072	-,185	,893**	1,000	,501
	Sig. (bilateral)	,596	,157	,712	,816	,566	,000	.	,081
	N	13	13	12	13	12	13	13	13
limfocidos finales	Coeficiente de correlación	,094	-,087	,042	-,146	-,042	,787**	,501	1,000
	Sig. (bilateral)	,761	,778	,897	,635	,897	,001	,081	.
	N	13	13	12	13	12	13	13	13

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

**.. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

a. grup = EXERCICI

grup = EXERPROT

Correlaciones^a

		irisin ok2	mioesta tina final	glucos a final	inculin a final	glicada final	hom a2	albúmin a final	prtoeín a final	
Rho de Spearman	irisinok2	Coeficiente de correlación	1,000	-,483	,633	,450	,611	,450	,061	-,042
		Sig. (bilateral)	.	,187	,067	,224	,081	,224	,877	,915
		N	9	9	9	9	9	9	9	9
mioestati na final		Coeficiente de correlación	-,483	1,000	-,133	-,150	-,569	-,150	,087	,244
		Sig. (bilateral)	,187	.	,732	,700	,110	,700	,825	,527
		N	9	9	9	9	9	9	9	9
glucosa final		Coeficiente de correlación	,633	-,133	1,000	,533	,693*	,533	,197	,520
		Sig. (bilateral)	,067	,732	.	,139	,026	,139	,585	,123
		N	9	9	10	9	10	9	10	10
inculina final		Coeficiente de correlación	,450	-,150	,533	1,000	,067	1,000	-,364	-,235
		Sig. (bilateral)	,224	,700	,139	.	,864	.	,336	,542
		N	9	9	9	9	9	9	9	9
glicada final		Coeficiente de correlación	,611	-,569	,693*	,067	1,000	,067	,174	,211
		Sig. (bilateral)	,081	,110	,026	,864	.	,864	,631	,559
		N	9	9	10	9	10	9	10	10
homa2		Coeficiente de correlación	,450	-,150	,533	1,000**	,067	1,000	-,364	-,235
		Sig. (bilateral)	,224	,700	,139	.	,864	.	,336	,542
		N	9	9	9	9	9	9	9	9
albúmina final	Coeficiente de correlación	,061	,087	,197	-,364	,174	-,364	1,000	,391	

	Sig. (bilateral)	,877	,825	,585	,336	,631	,336	.	,263
	N	9	9	10	9	10	9	10	10
prtoeina final	Coefficiente de correlación	-,042	,244	,520	-,235	,211	-,235	,391	1,000
	Sig. (bilateral)	,915	,527	,123	,542	,559	,542	,263	.
	N	9	9	10	9	10	9	10	10
colesterol final	Coefficiente de correlación	,276	-,377	-,243	-,075	-,240	-,075	,392	-,058
	Sig. (bilateral)	,472	,318	,498	,847	,504	,847	,262	,873
	N	9	9	10	9	10	9	10	10
HDL final	Coefficiente de correlación	-,159	-,460	-,541	-,050	-,246	-,050	,048	-,491
	Sig. (bilateral)	,683	,213	,106	,898	,493	,898	,896	,150
	N	9	9	10	9	10	9	10	10
LDL final	Coefficiente de correlación	,200	-,150	-,127	,050	-,301	,050	,369	,116
	Sig. (bilateral)	,606	,700	,726	,898	,399	,898	,294	,749
	N	9	9	10	9	10	9	10	10
triglicerid s final	Coefficiente de correlación	,483	-,233	,794**	,583	,595	,583	,184	,324
	Sig. (bilateral)	,187	,546	,006	,099	,070	,099	,610	,361
	N	9	9	10	9	10	9	10	10
PCR final	Coefficiente de correlación	,310	-,870**	,097	-,192	,418	-,192	-,096	,242
	Sig. (bilateral)	,417	,002	,789	,620	,229	,620	,793	,500
	N	9	9	10	9	10	9	10	10
leucosfin al	Coefficiente de correlación	,500	-,381	,567	,405	,814**	,405	-,214	-,143
	Sig. (bilateral)	,207	,352	,112	,320	,008	,320	,581	,713
	N	8	8	9	8	9	8	9	9
neutrofin al	Coefficiente de correlación	,790*	-,323	,619	,311	,740*	,311	-,166	,047
	Sig. (bilateral)	,020	,435	,075	,453	,022	,453	,670	,905
	N	8	8	9	8	9	8	9	9
limfocids finals	Coefficiente de correlación	-,211	-,270	-,153	,295	-,099	,295	-,712*	-,185
	Sig. (bilateral)	,586	,482	,673	,440	,785	,440	,021	,609
	N	9	9	10	9	10	9	10	10

Correlaciones^a

			colester ol final	HDL final	LDL final	trigliceri ds final	PCR final	leucos final	neutro final	limfocid s finals
Rho de Spearman	irisinok2	Coeficiente de correlación	,276	-,159	,200	,483	,310	,500	,790*	-,211
		Sig. (bilateral)	,472	,683	,606	,187	,417	,207	,020	,586
		N	9	9	9	9	9	8	8	9
mioestati na final		Coeficiente de correlación	-,377	-,460	-,150	-,233	-,870*	-,381	-,323	-,270
		Sig. (bilateral)	,318	,213	,700	,546	,002	,352	,435	,482
		N	9	9	9	9	9	8	8	9
glucosa final		Coeficiente de correlación	-,243	-,541	-,127	,794**	,097	,567	,619	-,153
		Sig. (bilateral)	,498	,106	,726	,006	,789	,112	,075	,673
		N	10	10	10	10	10	9	9	10
inulina final		Coeficiente de correlación	-,075	-,050	,050	,583	-,192	,405	,311	,295
		Sig. (bilateral)	,847	,898	,898	,099	,620	,320	,453	,440
		N	9	9	9	9	9	8	8	9
glicada final		Coeficiente de correlación	-,240	-,246	-,301	,595	,418	,814**	,740*	-,099
		Sig. (bilateral)	,504	,493	,399	,070	,229	,008	,022	,785
		N	10	10	10	10	10	9	9	10
homa2		Coeficiente de correlación	-,075	-,050	,050	,583	-,192	,405	,311	,295
		Sig. (bilateral)	,847	,898	,898	,099	,620	,320	,453	,440
		N	9	9	9	9	9	8	8	9
albúmina final		Coeficiente de correlación	,392	,048	,369	,184	-,096	-,214	-,166	-,712*
		Sig. (bilateral)	,262	,896	,294	,610	,793	,581	,670	,021
		N	10	10	10	10	10	9	9	10
prtoeina final		Coeficiente de correlación	-,058	-,491	,116	,324	,242	-,143	,047	-,185
		Sig. (bilateral)	,873	,150	,749	,361	,500	,713	,905	,609
		N	10	10	10	10	10	9	9	10
colesterol final		Coeficiente de correlación	1,000	,476	,912**	-,055	,232	-,368	-,143	-,399
		Sig. (bilateral)	.	,165	,000	,881	,519	,330	,714	,254
		N	10	10	10	10	10	9	9	10
HDL final		Coeficiente de correlación	,476	1,000	,170	-,480	,369	-,351	-,517	,089
		Sig. (bilateral)	,165	.	,638	,160	,294	,354	,154	,807

	N	10	10	10	10	10	9	9	10
LDL final	Coeficiente de correlación	,912**	,170	1,00	,176	,024	-,333	-,126	-,343
	Sig. (bilateral)	,000	,638	.	,627	,947	,381	,748	,333
	N	10	10	10	10	10	9	9	10
triglicéridos final	Coeficiente de correlación	-,055	-,480	,176	1,000	-,036	,600	,561	,018
	Sig. (bilateral)	,881	,160	,627	.	,920	,088	,116	,960
	N	10	10	10	10	10	9	9	10
PCR final	Coeficiente de correlación	,232	,369	,024	-,036	1,000	,126	,206	,245
	Sig. (bilateral)	,519	,294	,947	,920	.	,748	,595	,494
	N	10	10	10	10	10	9	9	10
leucosfina	Coeficiente de correlación	-,368	-,351	-,333	,600	,126	1,000	,895**	,245
	Sig. (bilateral)	,330	,354	,381	,088	,748	.	,001	,526
	N	9	9	9	9	9	9	9	9
neutrofil	Coeficiente de correlación	-,143	-,517	-,126	,561	,206	,895**	1,000	,085
	Sig. (bilateral)	,714	,154	,748	,116	,595	,001	.	,828
	N	9	9	9	9	9	9	9	9
linfocitos finales	Coeficiente de correlación	-,399	,089	-,343	,018	,245	,245	,085	1,000
	Sig. (bilateral)	,254	,807	,333	,960	,494	,526	,828	.
	N	10	10	10	10	10	9	9	10

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

a. grup = EXERPROT

Correlaciones no paramétricas

		Notas
Salida creada		15-APR-2019 19:59:52
Comentarios		
Entrada	Datos	H:\article\article bo\base bona new irisin values (març 2019 no dm).sav
	Conjunto de datos activo	ConjuntoDatos1
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	grup
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	42
Manejo de valores perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Las estadísticas para cada par de variables se basan en todos los casos con datos válidos para dicho par.
Sintaxis		NONPAR CORR /VARIABLES=irisinok2 irisinok1 miest1 miest2 /PRINT=SPEARMAN TWOTAIL NOSIG /MISSING=PAIRWISE.

Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00,02
	Tiempo transcurrido	00:00:00,06
	Número de casos permitidos	241979 casos ^a

grup = CONTROL

Correlaciones^a

			irisinok2	irisinok1
Rho de Spearman	irisinok2	Coeficiente de correlación	1,000	,470
		Sig. (bilateral)	.	,077
		N	15	15
	irisinok1	Coeficiente de correlación	,470	1,000
		Sig. (bilateral)	,077	.
		N	15	16
	mioestatina inicial	Coeficiente de correlación	,099	-,027
		Sig. (bilateral)	,748	,929
		N	13	13
mioestatina final	Coeficiente de correlación	-,041	,333	
	Sig. (bilateral)	,894	,266	
	N	13	13	

Correlaciones^a

			mioestatina inicial	mioestatina final
Rho de Spearman	irisinok2	Coeficiente de correlación	,099	-,041
		Sig. (bilateral)	,748	,894
		N	13	13
	irisinok1	Coeficiente de correlación	-,027	,333
		Sig. (bilateral)	,929	,266
		N	13	13
	mioestatina inicial	Coeficiente de correlación	1,000	,693**
		Sig. (bilateral)	.	,003
		N	16	16
mioestatina final	Coeficiente de correlación	,693**	1,000	
	Sig. (bilateral)	,003	.	
	N	16	16	

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

a. grup = CONTROL

grup = EJERCICI

Correlaciones^a

			irisinok2	irisinok1
--	--	--	-----------	-----------

Rho de Spearman	irisinok2	Coeficiente de correlación	1,000	-,028
		Sig. (bilateral)	.	,929
		N	13	13
	irisinok1	Coeficiente de correlación	-,028	1,000
		Sig. (bilateral)	,929	.
		N	13	13
	mioestatina inicial	Coeficiente de correlación	,210	,042
		Sig. (bilateral)	,512	,897
		N	12	12
	mioestatina final	Coeficiente de correlación	,305	-,662*
		Sig. (bilateral)	,336	,019
		N	12	12

Correlaciones^a

		mioestatina		
		inicial	mioestatina final	
Rho de Spearman	irisinok2	Coeficiente de correlación	,210	,305
		Sig. (bilateral)	,512	,336
		N	12	12
	irisinok1	Coeficiente de correlación	,042	-,662*
		Sig. (bilateral)	,897	,019
		N	12	12
	mioestatina inicial	Coeficiente de correlación	1,000	,378
		Sig. (bilateral)	.	,226
		N	12	12
	mioestatina final	Coeficiente de correlación	,378	1,000
		Sig. (bilateral)	,226	.
		N	12	12

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

a. grup = EXERCICI

grup = EXERPROT

Correlaciones^a

		irisinok2	irisinok1	
Rho de Spearman	irisinok2	Coeficiente de correlación	1,000	,833**
		Sig. (bilateral)	.	,005
		N	9	9
	irisinok1	Coeficiente de correlación	,833**	1,000
		Sig. (bilateral)	,005	.
		N	9	10
	mioestatina inicial	Coeficiente de correlación	-,467	-,683*
		Sig. (bilateral)	,205	,042

	N	9	9
mioestatina final	Coefficiente de correlación	-,483	-,483
	Sig. (bilateral)	,187	,187
	N	9	9

Correlaciones^a

			mioestatina inicial	mioestatina final
Rho de Spearman	irisinok2	Coefficiente de correlación	-,467	-,483
		Sig. (bilateral)	,205	,187
		N	9	9
	irisinok1	Coefficiente de correlación	-,683*	-,483
		Sig. (bilateral)	,042	,187
		N	9	9
	mioestatina inicial	Coefficiente de correlación	1,000	,683*
		Sig. (bilateral)	.	,042
		N	9	9
mioestatina final	Coefficiente de correlación	,683*	1,000	
	Sig. (bilateral)	,042	.	
	N	9	9	

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

a. grup = EXERPROT

Annex X: Article



Circulating Irisin and Myostatin as Markers of Muscle Strength and Physical Condition in Elderly Subjects

Cristina Planella-Farrugia¹, Ferran Comas¹, Mònica Sabater-Masdeu¹, María Moreno¹, José María Moreno-Navarrete^{1,2}, Oscar Rovira¹, Wifredo Ricart^{1,2} and José Manuel Fernández-Real^{1,2*}

¹ Department of Diabetes, Endocrinology and Nutrition, Girona Biomedical Research Institute (IdIBGi), CIBEROBN (CB06/03/010) and Carlos III Health Institute (ISCIII), Girona, Spain, ² Department of Medicine, University of Girona, Girona, Spain

OPEN ACCESS

Edited by:

Céline Aguer,
Institut du Savoir Montfort (ISM),
Canada

Reviewed by:

Joo Young Huh,
Chonnam National University,
South Korea
Giacomina Brunetti,
University of Bari Aldo Moro, Italy

*Correspondence:

José Manuel Fernández-Real
jmfreal@idibgi.org

Specialty section:

This article was submitted to
Exercise Physiology,
a section of the journal
Frontiers in Physiology

Received: 30 January 2019

Accepted: 21 June 2019

Published: 10 July 2019

Citation:

Planella-Farrugia C, Comas F, Sabater-Masdeu M, Moreno M, Moreno-Navarrete JM, Rovira O, Ricart W and Fernández-Real JM (2019) Circulating Irisin and Myostatin as Markers of Muscle Strength and Physical Condition in Elderly Subjects. *Front. Physiol.* 10:871. doi: 10.3389/fphys.2019.00871

Background and objective: Aging is a physiological process known to produce changes in body composition, affecting the musculature and leading to decreased muscle strength. Muscle in response to exercise acts as an endocrine organ, producing and releasing myokines such as irisin and myostatin that modulate muscular growth. Here, we aimed to evaluate the effects of low intensity resistance exercise, with or without protein supplementation, on body composition, anthropometric parameters and circulating irisin and myostatin in elderly subjects.

Methods: This is a prospective and controlled clinical trial in which subjects were randomized into 3 groups: (1) control group ($n = 20$), (2) low intensity resistance exercise group (RE) ($n = 14$), and (3) low intensity resistance exercise and nutritional support group (RENS) ($n = 9$). Participants, aged 60–75 years, were studied at baseline and 16 weeks thereafter. Body composition was evaluated through bioelectric impedance. Serum irisin and myostatin was measured using ELISA.

Results: At follow-up, RENS resulted in a significant increase in fat free mass (47.4 ± 7.4 vs. 46.5 ± 7.4 , $p = 0.046$), the calf muscle circumference (36.4 ± 1.3 vs. 32.3 ± 4.3 , $p = 0.025$), and circulating irisin (3 ± 1.1 vs. 2.6 ± 1.3 , $p = 0.030$) compared to baseline. RE resulted in a significant increase in grip strength (17.2 ± 4.6 vs. 15.3 ± 4.6 , $p = 0.011$) and irisin (3.1 ± 0.8 vs. 2.4 ± 0.3 , $p = 0.011$) and decreased walking speed at different distance ($p < 0.02$). Opposite findings in these parameters were observed in control intervention. In line with these findings, the percent change of calf muscle circumference ($p = 0.003$) and fat free mass ($p < 0.0001$) were significantly increased in RENS compared to control, whereas fat mass ($p = 0.033$) was decreased. Interestingly, in this group, strength was positively correlated with fat free mass ($r = 0.782$, $p = 0.008$), and circulating irisin was significantly decreased in

those participants with strength loss at the end of the study ($p = 0.002$). No significant correlation between circulating irisin and myostatin in any group was observed.

Conclusion: Circulating irisin, but not myostatin, constitutes a marker for improved muscular performance in elderly subjects.

Keywords: exercise, elderly, myokines, protein supplementation, irisin

INTRODUCTION

Aging of population is rapidly accelerating, with dramatic increase of people older than 65 years and a change in the age structure of worldwide population (Christensen et al., 2009). Aging is a physiologic process characterized by a gradual impairment in many body functions and growing risk of disease (Holloszy, 2000), with a decrease in strength, flexibility, aerobic capacity, and force output due to progressive loss of muscle tissue and free fat mass whereas fat mass tend to increase (Vinciguerra et al., 2010).

Evidence from human studies supports the notion that regular, vigorous aerobic exercise is a useful tool, with a dose-response effect, to improve the overall health status and longevity (Teramoto and Bungum, 2010; Ruiz et al., 2011). Exercise stimulates the release of cytokines with autocrine, paracrine and endocrine functions produced in skeletal muscle, termed myokines. Thus, skeletal muscle can be classified as endocrine organ. Irisin and myostatin are myokines involved in adaptations to regular training such as increased muscle mass or muscle hypertrophy. Irisin seems a positive regulator whereas myostatin inhibits muscle growth (Kalinkovichs and Livshi, 2015).

Irisin is the result of proteolytic cleavage product of the fibronectin type III “domain-containing” protein 5 (FNDC5) and acts on skeletal muscle, resulting in increased energy expenditure and oxidative metabolism through the induction of metabolic genes (Li et al., 2017). Previous reports demonstrated anti-diabetic effect of irisin through increased energy expenditure in mice (Boström et al., 2012). Moreover, irisin plays a key role on the skeleton by increasing cortical bone mineral density, modifying its structure and improving bone strength (Colaianni et al., 2015). In humans, contradictory effects of exercise in irisin levels have been reported (Moreno-Navarrete et al., 2013; Lopez-Legarrea et al., 2014; Shi et al., 2016). While higher irisin plasma levels after exercise in humans have been described, Timmons et al. (2012) using gene expression arrays, failed to detect a robust and consistent increase in FNDC5 mRNA in human muscle biopsies after exercise. The threshold of exercise required to produce these effects might be crucial, because acute exercise has been demonstrated to result in increased serum irisin concentrations in humans (Huh et al., 2012; Anastasilakis et al., 2014). Lower circulating irisin is a marker of muscle weakness and atrophy and is associated with total muscle mass (Huh et al., 2012; Kim et al., 2015; Chang et al., 2017). Taken together, these data suggest that resistance exercise may result in increased circulating irisin.

Myostatin, also known as growth differentiation factor 8, is a secreted TGF- β superfamily protein that is expressed in skeletal muscle, controlling myoblast proliferation, but being a potent negative regulator of skeletal muscle growth and development (Lee, 2004). Myostatin is synthesized as a 376 amino acid (aa) preprotein that consists of 24 aa signal peptide, a 243 aa propeptide, and a 109 aa mature protein (McPherron et al., 1997). The secreted proprotein is cleaved by BMP-1 family proteases to separate the propeptide from the bioactive mature protein (Lee and McPherron, 2001; Zimmers et al., 2002; Wolfaman et al., 2003). This cleavage results in a latent complex containing a disulfide-linked dimer of the mature protein and two associated propeptides (Lee and McPherron, 2001; Zimmers et al., 2002), in which the myostatin propeptide inhibits the active form.

In the current study, we aimed to investigate the association between resistance exercise and circulating levels of irisin and myostatin in elderly subjects (more than 60 years).

MATERIALS AND METHODS

Subjects' Recruitment

This is a prospective and controlled clinical trial in which subjects were randomized into 3 groups: (1) control group ($n = 15$), (2) resistance exercise group (RE) ($n = 14$), and (3) resistance exercise nutritional support group (RENS) ($n = 9$) during 16 weeks. To increase the sample size of control group, five additional patients were recruited. Randomization was done with the EPIDAT 4.0 program. The subjects (men and women aged 60–75 years) residing in province of Girona, Spain; users of civic centers and primary health care center were invited to participate. Those who accepted were enrolled after giving written informed consent, being studied at baseline and after 16 weeks. This study excluded subjects who (i) were known to have associated chronic diseases (i.e., type 2 diabetes poorly controlled); (ii) were under treatment that could cause myopathy; and (iii) suffer from dementia, cognitive limitation, respiratory impairment or malnutrition (IMC <17 kg/m², involuntary weight loss $>10\%$ and albumin levels <2.5 g/dl).

The night before the visit, all participants followed their usual diet. The post-intervention visit was performed a week after the last session of exercise. For each patient the following measurements at baseline and at post-intervention visit were carried out: (i) Analysis of the biochemical parameters at fasting state; (ii) Anthropometric measurements: brachial circumference, arm circumference, calf circumference, abdominal circumference, tricipital fold; (iii) Fragility test

(Fried et al., 2001); (iv) World Health Organization Quality of Life – BREF (WHOQOL-BREF); (v) Mini nutrition assessment (MNA); (vi) Evaluation of muscle strength with a dynamometer; (vii) Assessment of the physical condition with the Short Physical Performance Battery (SPPB).

Exercise Program

The exercise program lasted 16 weeks and followed the basic principles of the training: (1) loading principle, (2) progression, (3) specificity and individuality, and (4) recovery [American college of sport medicine position stand (1998)]. The subjects performed two weekly sessions of approximately 45 min, with a minimum day of rest between sessions. The session consisted of 3 parts: (i) Warm up with stretching and joint mobilization exercise; (ii) Main part where the resistance exercises will be worked out: 4 upper body exercises and 3 lower body exercises; (iii) Return to the calm with stretching and relaxation. The first weeks of the program were for the anatomical adaptation and the knowledge for the exercises execution; later and progressively increased the load and the volume. All subjects were directly supervised by the physical educator who was in charge.

Nutritional Intervention

The individuals in the control group (C) and the resistance exercise group (RE) followed their usual diet. Individuals in the resistance exercise and nutritional support group (RENS) followed a balanced and varied diet. A protein intake of 0.8–1 g of protein per kg of weight was guaranteed, distributed in 3 meals per day (breakfast/lunch/dinner). The protein intake was calculated from three 24-h reminders as previously reported (Wu et al., 2017). Dietary advice was given to follow a diet enriched with proteins and also was provided with powdered protein (calcium caseinate, T. Aliment – Espècies Teixidor, Barcelona, Spain).

Nutritional Support

The 10 g of protein (calcium caseinate) powder diluted in water or juice was taken daily at breakfast and twice week additional 10 g of protein administration just after exercise performance.

Analytical Methods

Serum glucose, glycated hemoglobin (HbA1c), serum insulin, total cholesterol, LDL and HDL cholesterol, triglycerides, were determined as described elsewhere (Moreno-Navarrete et al., 2013). C-reactive protein (ultrasensitive assay; 110 Beckman, Fullerton, CA, United States) was determined by a routine laboratory test. Leucocytes, neutrophils and lymphocytes cell count and albumin and creatinine measurement was performed by routine laboratory analysis. Irisin were determined using Irisin ELISA Kit (Catalog Number RAG018R, BIOVENDOR, Brno, Czechia). According to manufacturer information, this ELISA is specific for the measurement of natural and recombinant irisin in human samples, and it does not cross-react with FNDC4, human adiponectin, human Nampt, human RBP4, human clusterin, human leptin,

human vaspin, human GPX3, human resistin, human ACE2, human lipocalin-2, human ANGPTL3, human ANGPTL6, human DNER, human DLK1, human calreticulin, and human IL-33. Myostatin concentrations were measured by Quantikine[®] ELISA GDF-8 / Myostatin Immunoassay (Catalog Number DGDF80, R&D Systems, Inc., Minneapolis, MN, United States). In both irisin and myostatin ELISA, intra- and interassay coefficients of variation were lower than 10%. Irisin was analyzed in all participants from RE and RENS group, but only in first recruited control ($n = 15$) subjects. Otherwise myostatin, which was measured several months after the end of the study, was analyzed in all participants.

Statistical Analyses

Statistical analyses were performed using SPSS 12.0 software. Unless otherwise stated, descriptive results of continuous variables are expressed as mean and SD for Gaussian variables or median and interquartile range. The relation between variables was analyzed by simple correlation (Spearman's test). One factor ANOVA with *post hoc* Bonferroni test and paired *t*-test were used to compare categorical parameters. Levels of statistical significance were set at $p < 0.05$.

RESULTS

The current study included 20 participants (18 women and 2 men) in C, 14 participants (12 women and 2 men) in RE and 9 participants (only women) in RENS, with an age range of 60–75 years-old (**Table 1**). Mean age was significantly higher in RENS compared to RE group (71.2 3.3 vs. 64.9 5.5, \pm $p = 0.02$) (**Table 1**).

Changes in body composition, anthropometric and physical condition parameters at baseline and at the end of study in each group were shown in **Table 1**. At baseline, no significant differences were found between control and intervention groups (**Table 1**).

Compared to C, RENS resulted in increased percent change of fat free mass kg and calf circumference and in decreased percent change of fat mass kg (**Figure 1A**). RE also resulted in increased percent change of fat free mass kg compared to C ($p = 0.027$) (**Figure 1A**).

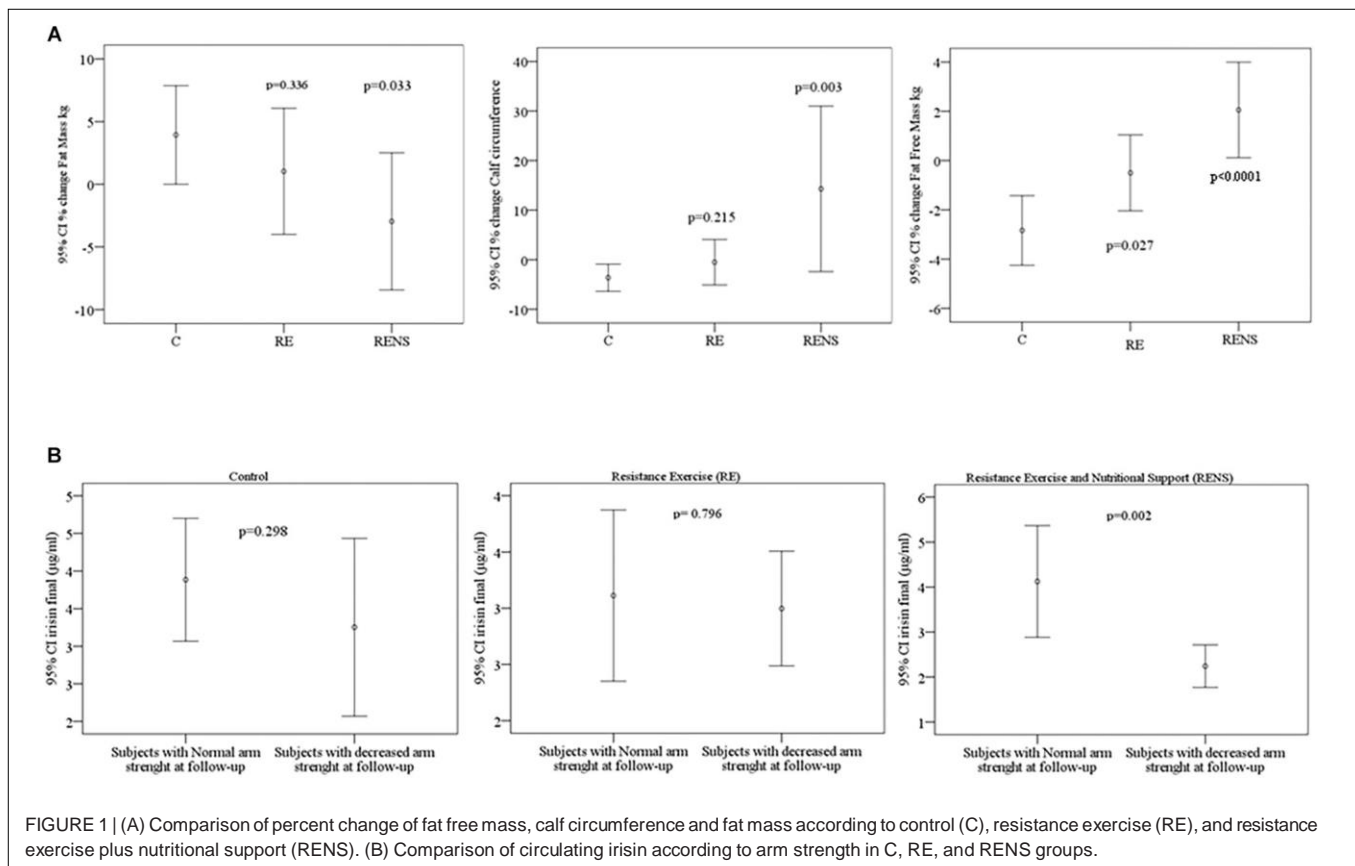
In C group, a significant decrease in waist and calf circumference, fat free mass, HbA1c, serum myostatin and speed at 3 m, but in the context of increased fat mass was found (**Tables 1, 2**). In RE group, a significant increase in strength and circulating irisin, and a decrease in speed at 2.44, 4.5, and 3 m was found (**Tables 1, 2**). In RENS group, a significant increase in muscle arm circumference, calf circumference, fat free mass and circulating irisin was observed (**Tables 1, 2**). Interestingly, in this group, strength was positively correlated with fat free mass [$r = 0.782$, $p = 0.008$], **Table 3**].

Since mean age in RENS was higher than in RE, multivariate regression analysis was performed after adjusting for age. This analysis indicated that fat-free mass ($\beta = 0.850$, $p = 0.004$)

TABLE 1 | Evolution of body composition, anthropometric parameters walking speed and strength.

	Control (n = 20)			RE (n = 14)			RENS (n = 9)			P inter** At baseline	P inter** At follow-up
	At baseline	At follow-up	p intra *	At baseline	At follow-up	p intra*	At baseline	At follow-up	p intra*		
Age	66.4 (±4.6)			64.9 (±5.5)			71.2 (±3.3) ^{# ∇}				0.016
Weight (kg)	71 (±14.3)	70.7 (±14.7)	0.530	68.9 (±14.2)	68.7 (±14.1)	0.444	72.3 (±11.6)	72.5 (±12)	0.465	0.813	0.800
BMI (kg/m ²)	28.9 (±4.6)	28.7 (±4.8)	0.231	29.1 (±4.8)	29 (±4.7)	0.505	30 (±2.8)	30.1 (±3.1)	0.525	0.861	0.723
Waist perimeter (cm)	93 (±11.9)	90 (±10.7)	0.003	92.8 (±14.4)	92.6 (±14.2)	0.837	96.1 (±9.9*)	96.1 (±10.5)	0.809	0.727	0.670
Arm circumference (cm)	31.6 (±4)	31.8 (±4.2)	0.589	31 (±2.3)	31.4 (±3)	0.243	32.2 (±3.3)	32.4 (±3)	0.635	0.675	0.806
Muscle arm circumference (cm)	23.6 (±2.7)	24 (±2.1)	0.443	22.5 (±2)	23.3 (±2.6)	0.088	23.3 (±3)	24.3 (±2)	0.038	0.451	0.621
Abdominal circumference (cm)	105 (±11)	105 (±10)	0.664	92 (±10)	84 (±9)	0.287	97.5 (±12.9)	102 (±7.9)	0.231	0.160	0.040
Calf circumference (cm)	33.1 (±3)	32 (±2.8)	0.008	33 (±2.4)	32.7 (±2.1)	0.504	32.3 (±4.3)	36.4 (±1.3)	0.025	0.735	0.001
Basal metabolism (kcal)	1372 (±218)	1347 (222)	0.004	1307 (±254)	1306 (±259)	0.824	1390 (±208)	1409 (±208)	0.038	0.600	0.554
Fat mass (kg)	25.1 (±8.6)	25.9 (±8.8)	0.043	24.8 (±8.5)	24.6 (±7.7)	0.763	25.7 (±6.5)	25.1 (±7.1)	0.294	1	0.911
% Fat mass	34.9 (±5.2)	36.1 (±5.6)	0.005	36.3 (±6.6)	36.1 (±5.8)	0.665	35.2 (±6)	34.1 (±6.7)	0.111	0.859	0.560
Fat free mass (kg)	46 (±7.5)	45 (±7.7)	0.002	43.8 (±9.5)	43.7 (±9.9)	0.733	46.5 (±7.4)	47.4 (±7.4)	0.046	0.511	0.583
% Fat free mass	65.4 (±5.6)	64 (±5.2)	0.003	63.1 (±6.6)	63.1 (±5.9)	0.909	65 (±6)	65.7 (±6.7)	0.377	0.692	0.5534
Total water (%)	45.4 (±3.4)	44.7 (±3.4)	0.051	45.3 (±4.6)	45.2 (±4)	0.6781	45.1 (±3.9)	45.6 (±4.5)	0.102	0.739	0.699
Total water (kg)	31.8 (±4.9)	31.1 (±4.9)	0.016	30.5 (±6.6)	30.4 (±4)	0.696	32.5 (±5)	32 (±7.9)	0.457	0.369	0.906
Speed at 2.44 m	3.2 (±0.75)	3 (±0.73)	0.082	3.5 (±0.7)	2.9 (±0.5)	0.005	3.5 (±0.7)	3.5 (±0.8)	0.881	0.589	0.107
Speed at 4.5 m	5.6 (±1.2)	5.2 (±0.9)	0.134	5.9 (±0.9)	5.2 (±0.1)	0.013	5.9 (±1)	5.9 (±1.1)	0.961	0.460	0.140
Speed at 3 m	3.7 (±0.7)	3.4 (±0.7)	0.016	3.89 (±0.7)	3.2 (±0.6)	0.003	3.9 (0.9)	3.8 (±1)	0.791	0.773	0.210
Grip strength (kg)	16.7 (±4.9)	17 (±5.6)	0.639	15.3 (±4.6)	17.2 (±4.6)	0.011	16.8 (±5.9)	17.8 (±6.5)	0.185	0.638	0.946

* p-value applying T student for matched data. ** p-value applying one-way anova. # p = 0.03 compared to C. ∇ p = 0.02 compared to RE. Bolded values mean statistical significance (p < 0.05).



contributed independently to strength variance at follow up after controlling for age in RENS group.

The study showed a percentage of change in force of 2.9% in C group, of 16% in RE and 4% in RENS ($p = 0.181$). In RE group, the gain of strength expressed in kg significantly increased from an at baseline strength (from 15.3 to 17.2 kg, $p = 0.011$), and in RENS group also tended to increase (from 16.8 to 17.8 kg, $p = 0.185$). Moreover, in RENS group, the force was positively correlated with kg of fat-free mass ($p = 0.008$), kg of muscle mass ($p = 0.008$), kg of bone ($p = 0.008$) and kg protein mass ($p = 0.009$) (Tables 1, 3).

Of note, in RENS group, circulating irisin was significantly decreased in those participants with decreased arm strength at the end of the study (Figure 1B).

No significant correlation between circulating irisin and myostatin in any group was observed (Table 4).

At baseline, no significant correlation between circulating irisin and anthropometrical and clinical parameters were observed. Circulating myostatin was positively correlated with weight, muscle arm circumference, basal metabolism, fat-free mass, total water and negatively correlated with C-reactive protein (Table 5). In control group, circulating myostatin was positively correlated with speed at 2.44 m (Figure 2).

At follow up, no significant associations among irisin, anthropometrical and clinical parameters in control (Table 6), RE (Table 7) or RENS (Table 8) were found. In control group,

circulating myostatin was positively correlated BMI, abdominal circumference, total water, HOMA, triglycerides, C-reactive protein (Table 6), but these associations were not observed in RE (Table 7) or RENS groups (Table 8).

The walking speed decreased significantly in C and RE group, moving from 3.75 to 3.4 m/s at the end ($p = 0.016$) in C and from 3.9 m/s to a at follow-up speed of 3.2 m/s ($p = 0.003$) in RE, but not in RENS, in which walking speed change from 3.9 m/s to a at follow-up speed of 3.8 m/s ($p = 0.791$) (Table 2).

DISCUSSION

In this clinical trial, the impact of low-intensity resistance exercise and nutritional assistance program on body composition, anthropometric parameters, strength, speed of motion and myokines were examined in elderly people.

Body Composition and Anthropometric Parameters

Current data confirmed that low intensity exercising program and nutritional assistance prevented muscle deterioration in people aged 60–75 years old. Exercise improves muscle mass and contributes to the maintenance of daily life activities (Löllgen et al., 2009). Both aerobic and resistance exercise delay the deterioration of the muscles, but resistance exercise seems the most effective (Visvanathan and Chapman, 2010). Here, we

TABLE 2 | Clinical and biochemical parameters in study cohort.

	Control (n = 20)			RE (n = 14)			RENS (n = 9)			P inter** At baseline	P inter** At follow-up
	At baseline	At follow-up	p intra *	At baseline	At follow-up	p intra *	At baseline	At follow-up	p intra *		
Glucose (mg/dl)	110 (±33)	109 (±19)	0.878	104 (±26)	102 (±22)	0.613	97 (±10)	98 (±8)	0.557	0.473	0.279
Insulin (μIU/ml)	7.2±15)	7.1 (±4)	0.954	14.1 (±23)	7.6 (±4.8)	0.295	4.4 (±8.7)	8.4 (±5.8)	0.075	0.316	0.793
HbA1c (%)	5.8 (±0.5)	5.7 (±0.5)	0.008	5.8 (±0.8)	6 (±0.5)	0.088	5.5 (±0.3)	5.6 (±0.3)	0.399	0.3475	0.634
HOMA	2.8 (±2.5)	2 (±1.4)	0.243	5.3 (±10.7)	2 (±1.6)	0.297	1 (±2.3)	2.1 (±1.6)	0.076	0.297	0.966
Albumin (g/dl)	4.5 (±0.2)	4.4 (±0.2)	0.043	4.5 (±0.2)	4.4 (±0.2)	0.497	4.3 (±0.1)	4.2 (±0.1)	0.282	0.052	0.128
Protein (g/dl)	7.1 (±0.3)	7.1 (±0.3)	0.523	7.1 (±0.3)	7 (±0.3)	0.088	6.9 (±0.1)	6.9 (±0.1)	0.255	0.354	0.302
Total cholesterol (mg/dl)	210 (±30)	203 (±30)	0.073	224 (±56)	227 (±68)	0.728	214 (±37)	217 (±42)	0.0624	0.619	0.336
HDL-cholesterol (mg/dl)	65 (±14)	61 (±14)	0.110	61 (14)	62 (±15)	0.805	64 (±16)	63 (±15)	0.566	0.758	0.972
LDL-cholesterol (mg/dl)	125 (±28)	120 (±128)	0.192	141 (±52)	144 (±60)	0.755	130 (±36)	134 (±41)	0.622	0.467	0.266
Triglycerides (mg/dl)	101 (±36)	105 (±38)	0.570	117 (±76)	122 (±94)	0.453	96 (±41)	100 (±47)	0.544	0.592	0.623
C-reactive protein (mg/dl)	2.2 (8.3)	1.5 (±3)	0.642	0.7 (±1.3)	0.8 (±2.4)	0.858	0.3 (±0.2)	0.4 (±0.3)	0.326	0.614	0.533
Leucocytes	6.8 (±2.3)	6.1 (±1.4)	0.128	5.7 (±1.7)	6 (±2)	0.141	5.6 (±0.9)	5.7 (±1)	0.471	0.120	0.821
Neutrophils	3825 (±1910)	3310 (±1042)	0.134	3100 (±1204)	3240 (±1382)	0.348	3211 (±726)	3211 (±765)	0.405	0.289	0.973
Lymphocytes	2059 (±608)	2047 (±587)	0.482	2000 (±633)	1866 (±588)	0.191	1940 (±765)	1760 (±613)	0.301	0.449	0.709
Irisin (μg/ml)#	3.1 (±0.9)	3.5 (±1.1)	0.127	2.4 (±0.3)	3.1 (±0.8)	0.011	2.6 (±1.3)	3 (±1.1)	0.030	0.116	0.407
Myostatin (ng/dl)	2.5 (1.8–3.1)	1.9 (1.5–2.3)	0.003	1.37 (1.2–2.2)	2 (1.4–2.5)	0.203	2.3 (2–2.9)	2.1 (1.8–3.4)	0.736	0.025	0.048

* *p*-value applying *T* student for matched data. ** *p*-value applying one-way anova. # In control group was analyzed only in 15 participants (as explained in methods), whereas in RE and RENS was analyzed in all participants. Bolded values mean statistical significance ($p < 0.05$).

TABLE 3 | Bivariate correlations between strength with anthropometric parameters.

	Strength (at follow-up)					
	Control (n = 20)		RE (n = 14)		RENS (n = 9)	
	r	p	r	p	r	p
Fat free mass at follow-up (kg)	0.232	0.311	0.413	0.183	0.782	0.008
Muscle mass at follow-up (kg)	0.232	0.311	0.413	0.183	0.782	0.008
Protein mass at follow-up (kg)	0.122	0.608	0.521	0.101	0.770	0.009
Bone at follow-up (kg)	0.141	0.532	0.393	0.165	0.782	0.008

Bold values mean statistical significance (p < 0.05).

showed that 16-week low intensity resistance program produced significant changes on body composition (fat mass, percent fat mass, fat-free mass, muscle mass kg and the calf circumference). These results were expected and are in agreement with previous studies (Liao et al., 2017), and indicated that low intensity resistance training promotes musculature improvement, is a useful and simple therapeutic approach to prevent sarcopenia, and when was combined with protein supplementation these beneficial effects were enhanced (Liao et al., 2017). However, resistance training presents some limitations (Morgan, 2012; Malafarina et al., 2013; Yu, 2015). For instance, one important limitation was the rapid loss of beneficial effects, such as the gain of muscle mass (in the study the improvement is 0.7% $p < 0.001$) and adherence to exercise. The study's approach of performing low-intensity resistance exercises aims to inform to the subject about exercise strategies that can be performed at home, since equipment is not required to be able to perform them, and the importance of training as long as possible without causing muscle overload injuries (Johnston et al., 2008).

In control group, waist and calf circumference were reduced in parallel to fat free mass and decreased speed at 3 m,

indicating aging-associated body weight reduction (Dzien et al., 2013), muscle mass loss and worsening of physical condition. Elderly associated physical inactivity is known to accelerate muscle mass loss (Evans, 2010). In fact, physical activity reduced the progression of muscle aging and decreased the strength of muscle contraction (Hughes et al., 2004; Zampieri et al., 2015), attenuating sarcopenia in pre- and post-menopausal women (Walsh et al., 2006) and in older men (Szulc et al., 2005). On the other hand, 10 days of bed rest resulted in a significant decreased lean mass and skeletal muscle loss in healthy older adults, even greater than young individuals after 28 days (Kortebein et al., 2007).

Otherwise, the reduction of HbA1c from 5.8 to 5.7 has not clinical relevance.

Here, we found the following effects of resistance training on strength, speed and myokines:

- (i) *Strength*. Resistance training is the most effective strategy to increase muscle mass and strength (Leenders et al., 2013; Yoshimura et al., 2017). Being the grip strength is a good indicator of low muscle mass (Lauretani et al., 2003), this parameter detects individuals with low muscle mass that will make them more fragile and with greater risk of disability (Ling et al., 2010; Taekema et al., 2010). We observed that there was no significant association between the concentration of myostatin and muscular force, as concluded by Carvalho et al. (2018).
- (ii) *Speed*. It is known that exercise interventions that increase muscle strength are very effective in improving walking speed (Gottlob, 2008). In the present study, the walking speed decreased in all groups producing in improvement of 15% in control group, 14% in Resistance Exercise group, and 7% in Resistance Exercise and Nutritional Support group. Different studies have shown improvements between 3 and 10% (Mendieta et al., 2015), being the results obtained in the current study similar to those reported. The walking speed reflects the health and functionality of the person (Abellan van Kan et al.,

TABLE 4 | Bivariate correlations between Irisin and Myostatin.

	Control (n = 15)							
	Irisin (at baseline) ($\mu\text{g/ml}$)		Myostatin (at baseline) (ng/ml)		Irisin (at follow-up) ($\mu\text{g/ml}$)		Myostatin (at follow-up) (ng/ml)	
	r	p	r	p	r	p	r	p
Irisin (at baseline) ($\mu\text{g/ml}$)	–	–	–0.027	0.928	0.470	0.077	0.333	0.266
Irisin (at follow-up) ($\mu\text{g/ml}$)	0.470	0.077	0.099	0.748	–	–	–0.041	0.894
RE (n = 14)								
Irisin (at baseline) ($\mu\text{g/ml}$)	–	–	0.057	0.846	–0.013	0.965	–0.537	0.048
Irisin (at follow-up) ($\mu\text{g/ml}$)	–0.013	0.965	0.011	0.970	–	–	0.132	0.653
RENS (n = 9)								
Irisin (at baseline) ($\mu\text{g/ml}$)	–	–	–0.683	0.042	0.833	0.005	–0.483	0.187
Irisin (at follow-up) ($\mu\text{g/ml}$)	0.833	0.005	–0.467	0.205	–	–	–0.483	0.187

Bold values mean statistical significance (p < 0.05).

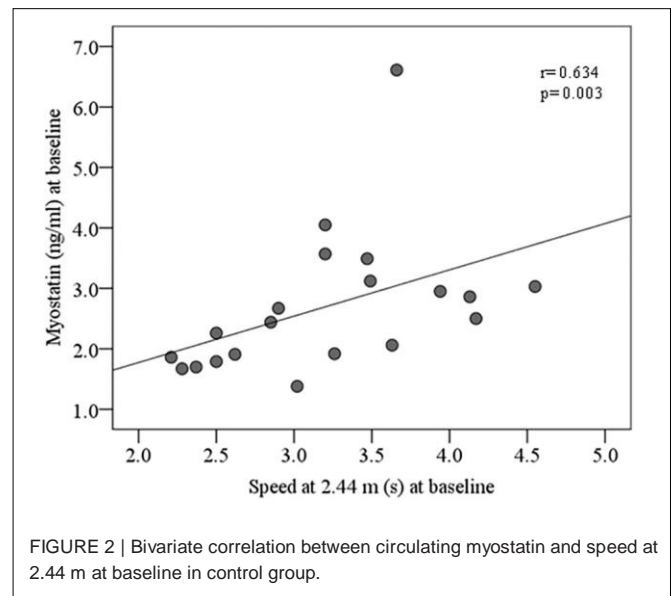
TABLE 5 | Bivariate correlations between anthropometrical and clinical parameters and circulating irisin and myostatin in all participants at baseline.

	Irisin		Myostatin	
	r	p	r	p
Weight (kg)	-0.039	0.809	0.316	0.039
BMI (kg/m ²)	0.009	0.955	0.198	0.203
Arm circumference (cm)	-0.201	0.207	0.285	0.064
Muscle arm circumference (cm)	-0.174	0.276	0.396	0.009
Waist perimeter (cm)	0.113	0.506	0.040	0.806
Abdominal circumference (cm)	0.033	0.878	0.255	0.191
Calf circumference (cm)	0.094	0.621	0.180	0.316
Basal metabolism (kcal)	-0.019	0.909	0.365	0.016
Fat mass (kg)	-0.070	0.622	0.144	0.357
%Fat mass	-0.128	0.430	0.053	0.741
Fat free mass (kg)	0.044	0.785	0.358	0.018
% Fat free mass	0.194	0.224	-0.028	0.858
Total water (kg)	0.042	0.794	0.364	0.017
%Total water	0.154	0.336	-0.077	0.623
Speed at 2.44 m (seconds)	-0.018	0.912	0.258	0.095
Speed at 4.55 m (seconds)	0.165	0.310	-0.086	0.588
Speed at 3 m (seconds)	-0.144	0.370	0.106	0.498
Grip strength (kg)	0.264	0.096	-0.048	0.761
Glucose (mg/dl)	-0.036	0.829	-0.071	0.665
Insulina (μIU/ml)	-0.164	0.339	-0.192	0.218
HbA1c (%)	0.146	0.368	-0.181	0.249
HOMA	-0.070	0.698	-0.163	0.316
Albumin (g/dl)	0.153	0.358	0.023	0.890
Protein (g/dl)	-0.102	0.535	-0.197	0.212
Total cholesterol (mg/dl)	-0.044	0.784	-0.107	0.494
HDL cholesterol (mg/dl)	-0.058	0.718	0.008	0.958
LDL cholesterol (mg/dl)	-0.107	0.513	-0.008	0.580
Tryglicerides (mg/dl)	0.144	0.369	-0.086	0.582
C-reactive protein (mg/dl)	0.249	0.126	-0.388	0.012
Leucocytes	-0.187	0.254	-0.039	0.808
Neutrophils	0.079	0.635	-0.066	0.681
Lymphocytes	-0.159	0.335	-0.200	0.209

Bold values mean statistical significance ($p < 0.05$).

2009). This is recommended as a clinical indicator to assess survival. In a meta-analysis published in 2011 in the journal JAMA by Studenski et al. (2011) walking speed within their range of normality behaves as a protective factor against mortality, being the lowest in those individuals with faster walking. A lower driving speed is usually associated with disability, cognitive deterioration, accidental falls, various neurological diseases, cardiopulmonary and orthopedic diseases that contribute to increase mortality rate (Abellan van Kan et al., 2009; Studenski et al., 2011).

- (iii) **Myokines.** Myostatin is a hormone that is mainly expressed in the muscle and inhibits the formation of muscle mass. Myostatin is generated as a precursor protein that requires the proteolytic division to release the N-terminal and the C-terminal propeptide. The active form of myostatin is a disulfide dimer attached to the C-terminal fragment (White and LeBrasseur, 2014).



Myostatin increases with age, although differences in total vs. active form have not been well investigated (Yarasheski et al., 2002). The current study, that analyzed serum myostatin concentrations before and after the resistance exercise program, found results that are contradictory with those reported in the literature. In the control group, circulating myostatin concentration decreased significantly after 16 weeks, in parallel to decreased fat free mass, whereas, in RE and RENS group, myostatin remained unchanged after the exercise, and fat free mass increased. These findings were in hard contrast to previous studies that demonstrated negative effects of myostatin in muscle mass development (McPherron et al., 1997; Lee and McPherron, 2001; Zimmers et al., 2002; Wolfaman et al., 2003; Lee, 2004). Possibly, in control group, a reduction of myostatin causes significant decrease in primary fibers of skeletal muscle, which is associated with increased fatigue susceptibility (Hennebry et al., 2009), indicating physical condition decline. In line with current data, in a recent study low serum myostatin levels have been associated with low skeletal muscle (Peng et al., 2018). Muscular force exercise is known to inhibit local myostatin (Brotto and Abreu, 2012). However, Laksmi et al. (2017) observed increased secretion of myostatin in blood in response to exercise. As, the antibodies used to detect myostatin (current ELISA) did not distinguish between the active or latent form, further research is needed.

Irisin is a myokine produced by the proteolytic cleavage of the membrane-protein, fibronectin type III “domain-containing” protein-5 (FNDC5) (Boström et al., 2012). It is regulated by peroxisome proliferator activated receptor (PPAR) and peroxisome proliferator activated receptor γ co-activator-1- α (PGC1 α). It is suggested that irisin may act in some of the beneficial effects of exercise

TABLE 6 | Bivariate correlations between anthropometrical and clinical parameters and circulating irisin and myostatin in control group at follow-up.

	Irisin		Myostatin	
	r	p	r	p
Weight (kg)	-0.021	0.940	0.370	0.109
BMI (kg/m ²)	0.002	0.995	0.464	0.039
Arm circumference (cm)	-0.013	0.964	0.196	0.422
Muscle arm circumference (cm)	0.143	0.626	0.345	0.148
Waist perimeter (cm)	-0.040	0.893	0.423	0.071
Abdominal circumference (cm)	0.014	0.966	0.487	0.041
Calf circumference (cm)	0.353	0.215	-0.107	0.662
Basal metabolism (kcal)	0.011	0.970	0.388	0.091
Fat mass (kg)	-0.103	0.725	0.366	0.123
%Fat mass	-0.263	0.344	0.065	0.784
Fat free mass (kg)	-0.046	0.876	0.337	0.158
% Fat free mass	0.169	0.563	-0.131	0.593
Total water (kg)	0.058	0.851	0.547	0.019
%Total water	0.236	0.437	-0.024	0.925
Speed at 2.44 m (seconds)	-0.109	0.699	0.387	0.092
Speed at 4.55 m (seconds)	0.091	0.747	0.239	0.310
Speed at 3 m (seconds)	-0.247	0.375	0.268	0.253
Grip strength (kg)	0.071	0.800	-0.078	0.743
Glucose (mg/dl)	-0.446	0.110	0.297	0.217
Insulina (μIU/ml)	-0.258	0.394	0.308	0.187
HbA1c (%)	-0.201	0.472	0.051	0.829
HOMA	-0.371	0.236	0.508	0.026
Albumin (g/dl)	-0.013	0.964	-0.130	0.585
Protein (g/dl)	-0.069	0.816	0.131	0.594
Total cholesterol (mg/dl)	-0.339	0.216	-0.333	0.151
HDL cholesterol (mg/dl)	-0.232	0.405	-0.348	0.133
LDL cholesterol mg/dl)	-0.338	0.218	-0.348	0.133
Tryglicerides (mg/dl)	0.289	0.297	0.462	0.040
C-reactive protein (mg/dl)	-0.068	0.810	0.528	0.017
Leucocytes	-0.147	0.615	0.120	0.624
Neutrophils	-0.101	0.730	0.227	0.349
Lymphocytes	0.056	0.844	-0.320	0.169

Bolded values mean statistical significance (p < 0.05).

by inducing the uncoupling protein one (UCP-1), that afterward increases the energy expenditure of white adipocytes, process called “browning.” This process is characterized by a switch of white to beige adipose tissue in response to β -adrenergic stimuli (exposure to cold and physical activity) (Novelle et al., 2013). In humans, the effect of exercise on irisin production has provided contradictory findings (Huh et al., 2012; Lecker et al., 2012; Timmons et al., 2012). Huh et al. (2012) correlated the decrease in the circulating irisin concentration with the loss of muscle mass associated to aging. A recent study by Chang et al. (2017) concluded that a low blood concentration of irisin was a sensitive molecular marker for muscle weakness and atrophy. In post-menopausal women, decreased serum irisin concentration is an independent predictor of sarcopenia (Park et al., 2018). In fact, irisin has been proposed as a molecule that

TABLE 7 | Bivariate correlations between anthropometrical and clinical parameters and circulating irisin and myostatin in resistance exercise group at follow-up.

	Irisin		Myostatin	
	r	p	r	p
Weight (kg)	0.059	0.835	-0.147	0.615
BMI (kg/m ²)	-0.157	0.576	0.055	0.852
Arm circumference (cm)	0.122	0.664	-0.283	0.327
Muscle arm circumference (cm)	0.018	0.950	-0.218	0.455
Waist perimeter (cm)	0.030	0.914	-0.081	0.782
Abdominal circumference (cm)	0.500	0.667	-0.500	0.667
Calf circumference (cm)	-0.109	0.711	-0.320	0.287
Basal metabolism (kcal)	0.113	0.689	-0.385	0.175
Fat mass (kg)	-0.027	0.937	0.115	0.751
%Fat mass	-0.122	0.666	0.415	0.140
Fat free mass (kg)	0.172	0.594	-0.391	0.235
% Fat free mass	0.193	0.490	-0.431	0.124
Total water (kg)	0.077	0.821	-0.745	0.013
%Total water	0.296	0.377	-0.091	0.803
Speed at 2.44 m (seconds)	0.161	0.566	-0.167	0.568
Speed at 4.55 m (seconds)	0.165	0.558	-0.123	0.675
Speed at 3 m (seconds)	-0.113	0.689	-0.279	0.334
Grip strength (kg)	0.227	0.416	-0.266	0.358
Glucose (mg/dl)	0.065	0.819	-0.651	0.012
Insulina (μIU/ml)	-0.134	0.647	0.385	0.175
HbA1c (%)	0.174	0.534	-0.527	0.053
HOMA	-0.147	0.615	0.345	0.227
Albumin (g/dl)	0.045	0.874	-0.070	0.812
Protein (g/dl)	-0.274	0.322	0.372	0.191
Total cholesterol (mg/dl)	-0.441	0.099	0.402	0.154
HDL cholesterol (mg/dl)	-0.213	0.446	0.284	0.325
LDL cholesterol mg/dl)	-0.396	0.161	0.560	0.046
Tryglicerides (mg/dl)	-0.133	0.636	-0.009	0.976
C-reactive protein (mg/dl)	-0.184	0.529	0.033	0.915
Leucocytes	-0.214	0.443	0.051	0.864
Neutrophils	0.014	0.960	0.221	0.449
Lymphocytes	-0.432	0.108	-0.150	0.609

Bold values mean statistical significance (p < 0.05).

combines beneficial effects for treating osteoporosis and muscular atrophy through its effects restoring bone and preventing muscle wasting (Kim et al., 2015; Colaianni et al., 2017).

In agreement with these studies, current findings indicated that RE and RENS resulted in increased circulating irisin in parallel to strength and walking speed in elderly subjects. In fact, decreased circulating irisin was significantly associated with strength loss at the end of the study (**Figure 1B**). Thus, irisin could be a potential biomarker of muscle dysfunction (Chang et al., 2017).

In relation to protein supplementation, several studies indicated that protein supplementation improved the adaptations of resistance exercise (Burke et al., 2001; Candow et al., 2006; Cribb et al., 2006; Hulmi et al., 2009; Volek et al., 2013;

TABLE 8 | Bivariate correlations between anthropometrical and clinical parameters and circulating irisin and myostatin in resistance exercise and nutritional support group at follow-up.

	Irisin		Myostatin	
	r	p	r	p
Weight (kg)	-0.233	0.546	0.517	0.154
BMI (kg/m ²)	-0.267	0.488	0.150	0.700
Arm circumference (cm)	-0.400	0.286	0.033	0.932
Muscle arm circumference (cm)	-0.517	0.154	0.717	0.030
Waist perimeter (cm)	0.133	0.732	0.467	0.205
Abdominal circumference (cm)	-0.143	0.736	0.238	0.570
Calf circumference (cm)	0.554	0.154	-0.289	0.487
Basal metabolism (kcal)	0.183	0.637	0.350	0.356
Fat mass (kg)	-0.250	0.516	0.133	0.732
%Fat mass	-0.350	0.356	-0.150	0.700
Fat freemass (kg)	0.183	0.637	0.350	0.356
% Fat free mass	0.350	0.356	0.150	0.700
Total water (kg)	0.083	0.831	-0.117	0.765
%Total water	0.343	0.366	0.142	0.715
Speed at 2.44 m (seconds)	-0.550	0.125	0.267	0.488
Speed at 4.55 m (seconds)	-0.483	0.187	0.300	0.433
Speed at 3 m (seconds)	-0.583	0.099	0.183	0.637
Grip strength (kg)	0.467	0.205	0.250	0.516
Glucose (mg/dl)	0.633	0.067	-0.133	0.732
Insulina (μ IU/ml)	0.450	0.224	-0.150	0.700
HbA1c (%)	0.611	0.081	-0.569	0.110
HOMA	0.450	0.224	-0.150	0.700
Albumin (g/dl)	0.061	0.877	0.087	0.325
Protein (g/dl)	-0.042	0.915	0.244	0.527
Total cholesterol (mg/dl)	0.276	0.472	-0.377	0.318
HDL cholesterol (mg/dl)	-0.159	0.683	-0.460	0.213
LDL cholesterol (mg/dl)	0.200	0.606	-0.150	0.700
Tryglicerides (mg/dl)	0.483	0.187	-0.233	0.546
C-reactive protein (mg/dl)	0.310	0.417	-0.870	0.002
Leucocytes	0.500	0.207	-0.381	0.352
Neutrophils	0.790	0.020	-0.323	0.435
Lymphocytes	-0.211	0.586	-0.270	0.482

Bold values mean statistical significance (p < 0.05).

Morton et al., 2017). Cribb et al. (2006) reported a 5 kg increase of fat-free mass after 10 weeks of resistance training combined with 45 g/day ingest of milk protein. Burke et al. (2001), Candow et al. (2006) demonstrated that milk protein supplementation during 6 weeks of resistance training promoted an increase of 2.3–2.5 kg of fat-free mass. Hulmi et al. (2009) also reported that supplementation with milk protein and 10 weeks of resistance exercise resulted in an increase of 2.5 kg fat free mass. Volek et al. (2013) reported that supplementation with milk protein from cow or soy in addition with resistance training for 9 months increased by 3.6 and 2.6 kg of fat-free mass, respectively. Morton et al. (2017) suggest that one of the mechanisms responsible for the enhancement of skeletal mass could be explained for the improvement of the anabolism of skeletal muscle. These positive effects of protein supplementation do not have the same effects as isolated supplementation with amino acids

(Bird et al., 2006; Vieillevoye et al., 2010; Aguiar et al., 2017). In line with all these studies, current findings confirmed an improvement in fat-free mass in the exercise group with cow milk protein supplementation. Even though, this improvement was not so marked as that described in the literature, probably due to relative low protein supplementation (10 g of protein every day and 20 g during exercise days) did not reach the threshold to promote anabolism of muscle protein in older people (Traylor et al., 2018). An important consideration is that the attachment to nutritional support was not homogeneous in all participants.

Resistance exercise and nutritional support resulted in improved anthropometric parameters (muscle arm circumference, calf circumference, basal metabolism and fat free mass) compared with RE intervention. The improvement in walking speed and grip strength was not so marked in the RENS group compared to RE intervention. These differences could be due to significant increased mean age in RENS compared to RE subjects.

CONCLUSION

A program of physical exercise of low intensity resistance, together with a nutritional support, improved the deterioration of the musculature in people aged 60–75. Circulating irisin, but not myostatin, constituted a marker for improved muscle strength after resistance exercise in elderly subjects.

ETHICS STATEMENT

The development of the study was carried out in accordance with the Helsinki Declaration of the World Medical Association on the ethical principles for research in human subjects. The current study followed the ethical principles according to the Organic Law 15/99 (LOPD) and the guideline document of good clinical practices. The protocol was approved by the Ethics Committee of the Dr. Josep Trueta University Hospital of Girona on July 30, 2012 under the code 2012099.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

CP-F, WR, and JF-R participated in the study design and analysis of data. FC, MS-M, MM, JMM-N, and OR participated in acquisition of data. CP-F, WR, JMM-N, and JF-R participated in interpretation of data. CP-F, FC, and JF-R wrote and edited the manuscript. JMM-N and WR revised the manuscript critically for important intellectual content. All authors participated in final approval of the version to be published.

FUNDING

This work was partially supported by research grants PI18/01022 from the Instituto de Salud Carlos III from Spain and

the FEDER funds. CIBEROBN Fisiopatología de la Obesidad y Nutrición is an initiative from the Instituto de Salud Carlos III and the Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) from Spain.

REFERENCES

- Abellan van Kan, G., Rolland, Y., Andrieu, S., Bauer, J., Beauchet, O., Bonnefoy, M., et al. (2009). Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people: an International Academy on Nutrition and Aging (IANA) task force. *J. Nutr. Health Aging* 10, 881–889. doi: 10.1007/s12603-009-0246-z
- Aguiar, A. F., Grala, A. P., da Silva, R. A., Soares-Caldeira, L. F., Pacagnelli, F. L., Ribeiro, A. S., et al. (2017). Free leucine supplementation during an 8-week resistance training program does not increase muscle mass and strength in untrained young adult subjects. *Amino Acids* 49, 1255–1262. doi: 10.1007/s00726-017-2427-0
- Anastasilakis, A. D., Polyzos, S. A., Saridakis, Z. G., Kynigopoulos, G., Skouvaklidou, E. C., Molyvas, D., et al. (2014). Circulating irisin in healthy, young individuals: day-night rhythm, effects of food intake and exercise, and associations with gender, physical activity, diet, and body composition. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 99, 3247–3255. doi: 10.1210/jc.2014-1367
- Bird, S. P., Tarpenning, K. M., and Marino, F. E. (2006). Independent and combined effects of liquid carbohydrate/essential amino acid ingestion on hormonal and muscular adaptations following resistance training in untrained men. *Eur. J. Appl. Physiol.* 97, 225–238. doi: 10.1007/s00421-005-0127-z
- Boström, P., Wu, J., Jedrychowski, M. P., Korde, A., Ye, L., Lo, J. C., et al. (2012). A PGC1- α -dependent myokine that drives brown-fat-like development of white fat and thermogenesis. *Nature* 481, 463–468. doi: 10.1038/nature10777
- Broto, M., and Abreu, E. L. (2012). Sarcopenia: pharmacology of today and tomorrow. *J. Pharmacol. Exp. Ther.* 343, 540–546. doi: 10.1124/jpet.112.191759
- Burke, D. G., Chilibeck, P. D., Davidson, K. S., Candow, D. G., Farthing, J., and Smith-Palmer, T. (2001). The effect of whey protein supplementation with and without creatine monohydrate combined with resistance training on lean tissue mass and muscle strength. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* 11, 349–364. doi: 10.1123/ijsnem.11.3.349
- Candow, D. G., Burke, N. C., Smith-Palmer, T., and Burke, D. G. (2006). Effect of whey and soy protein supplementation combined with resistance training in young adults. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* 16, 233–244. doi: 10.1123/ijsnem.16.3.233
- Carvalho, L. P., Basso-Vanelli, R. P., Di Thommazo-Luporini, L., Mendes, R. G., Oliveira-Junior, M. C., Vieira, R. P., et al. (2018). Myostatin and adipokines: the role of the metabolically unhealthy obese phenotype in muscle function and aerobic capacity in young adults. *Cytokine* 107, 118–124. doi: 10.1016/j.cyto.2017.12.008
- Chang, J. S., Kim, T. H., Nguyen, T. T., Park, K. S., Kim, N., and Kong, I. D. (2017). Circulating irisin levels as a predictive biomarker for sarcopenia: a cross-sectional community-based study. *Geriatr. Gerontol. Int.* 11, 2266–2273. doi: 10.1111/ggi.13030
- Christensen, K., Doblhammer, G., Rau, R., and Vaupel, J. W. (2009). Ageing populations: the challenges ahead. *Lancet* 373, 1196–1208. doi: 10.1016/S0140-6736(09)61460-4
- Colaizzi, G., Cinti, S., Colucci, C., and Grano, M. (2017). Irisin and musculoskeletal health. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 1402, 5–9. doi: 10.1111/nyas.13345
- Colaizzi, G., Cuscito, C., Mongelli, T., Pignataro, P., Buccoliero, C., Liu, P., et al. (2015). The myokine irisin increases cortical bone mass. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 112, 12157–12162. doi: 10.1073/pnas.1516622112
- Cribb, P. J., Williams, A. D., Carey, M. F., and Hayes, A. (2006). The effect of whey isolate and resistance training on strength, body composition, and plasma glutamine. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* 16, 494–509. doi: 10.1123/ijsnem.16.5.494
- Dzien, A., Winner, H., Theurl, E., Dzien-Bischinger, C., and Lechleitner, M. (2013). Fat-free mass and fasting glucose values in patients with and without statin therapy assigned to age groups between < 60 and > 75 years. *Obes. Facts* 6, 9–16. doi: 10.1159/000348573
- Evans, W. J. (2010). Skeletal muscle loss: cachexia, sarcopenia, and inactivity. *Am. J. Clin. Nutr.* 91, 1123S–1127S. doi: 10.3945/ajcn.2010.28608A
- Fried, L. P., Tangen, C. M., Walston, J., Newman, A. B., Hirsch, C., Gattodiener, J., et al. (2001). Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.* 56, M146–M156. doi: 10.1093/gerona/56.3.M146
- Gottlob, A. (2008). *Entrenamiento Muscular Diferenciado*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Hennebry, A., Berry, C., Siriatt, V., O'Callaghan, P., Chau, L., Watson, T., et al. (2009). Myostatin regulates fiber-type composition of skeletal muscle by regulating MEF2 and MyoD gene expression. *Am J Physiol Cell Physiol.* 296, C525–C534. doi: 10.1152/ajpcell.00259.2007
- Holloszy, J. O. (2000). The biology of aging. *Mayo Clin. Proc.* 75, 3–8. doi: 10.1080/13685530008500359
- Hughes, V. A., Roubenoff, R., Wood, M., Frontera, W. R., Evans, W. J., and Fiatarone Singh, M. A. (2004). Anthropometric assessment of 10-y changes in body composition in the elderly. *Am. J. Clin. Nutr.* 80, 475–482. doi: 10.1093/ajcn/80.2.475
- Huh, J. Y., Panagiotou, G., Mougios, V., Brinkoetter, M., Vamvini, M. T., Schneider, B. E., et al. (2012). FNDC5 and irisin in humans: I. Predictors of circulating concentrations in serum and plasma and II. mRNA expression and circulating concentrations in response to weight loss and exercise. *Metabolism* 61, 1725–1738. doi: 10.1016/j.metabol.2012.09.002
- Hulmi, J. J., Kovanen, V., Selanne, H., Kraemer, W. J., Hakkinen, K., and Mero, A. A. (2009). Acute and long-term effects of resistance exercise with or without protein ingestion on muscle hypertrophy and gene expression. *Amino Acids* 37, 297–308. doi: 10.1007/s00726-008-0150-6
- Johnston, A. P., De Lisio, M., and Parise, G. (2008). Resistance training, sarcopenia, and the mitochondrial theory of aging. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 1, 191–199. doi: 10.1139/H07-141
- Kalinkovichs, A., and Livshii, G. (2015). Sarcopenia – the search for emerging biomarkers. *Ageing Res. Rev.* 22, 58–71. doi: 10.1016/j.arr.2015.05.001
- Kim, H. J., So, B., Choi, M., Kang, D., and Song, W. (2015). Resistance exercise training increases the expression of irisin concomitant with improvement of muscle function in aging mice and humans. *Exp. Gerontol.* 70, 11–17. doi: 10.1016/j.exger.2015.07.006
- Kortebein, P., Ferrando, A., Lombeida, J., Wolfe, R., and Evans, W. J. (2007). Effect of 10 days of bed rest on skeletal muscle in healthy older adults. *JAMA* 297, 1769–1774.
- Laksmi, P. W., Setiati, S., Tamin, T. Z., Soewondo, P., Rochmah, W., Nafrialdi, N., et al. (2017). Effect of metformin on handgrip strength, gait speed, myostatin serum level, and health-related quality of life: a double blind randomized controlled trial among non-diabetic pre-frail elderly patients. *Acta Med. Indones.* 49, 118–127.
- Lauretani, F., Russo, C. R., Bandinelli, S., Bartali, B., Cavazzini, C., Di Iorio, A., et al. (2003). Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. *J. Appl. Physiol.* 95, 1851–1860. doi: 10.1152/japplphysiol.00246.2003
- Lecker, S. H., Zavin, A., Cao, P., Arena, R., Allsup, K., Daniels, K. M., et al. (2012). Expression of the irisin precursor FNDC5 in skeletal muscle correlates with aerobic exercise performance in patients with heart failure. *Circ. Heart Fail.* 5, 812–818. doi: 10.1161/CIRCHEARTFAILURE.112.969543
- Lee, S. J. (2004). Regulation of muscle mass by myostatin. *Annu. Rev. Cell Dev. Biol.* 20, 61–86. doi: 10.1146/annurev.cellbio.20.012103.135836
- Lee, S. J., and McPherron, A. C. (2001). Regulation of myostatin activity and muscle growth. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 31, 9306–9311. doi: 10.1073/pnas.151270098
- Leenders, M., Verdijk, L. B., van der Hoeven, L., van Kranenburg, J., Nilwik, R., and van Loon, L. J. C. (2013). Elderly men and women benefit equally from prolonged resistance-type exercise training. *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.* 68, 769–779. doi: 10.1093/gerona/gls241
- Li, F., Li, Y., Duan, Y., Hu, C. A., Tang, Y., and Yin, Y. (2017). Myokines and adipokines: involvement in the crosstalk between skeletal muscle and adipose

ACKNOWLEDGMENTS

We acknowledge the technical assistance of Emili Loshuertos (IdIBGi) and Oscar Rovira (IdIBGi).

- tissue. *Cytokine Growth Factor Rev.* 33, 73–82. doi: 10.1016/j.cytogfr.2016.10.003
- Liao, C. D., Tsauo, J. Y., Wu, Y. T., Cheng, C. P., Chen, H. C., Huang, Y. C., et al. (2017). Effects of protein supplementation combined with resistance exercise on body composition and physical function in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Am. J. Clin. Nutr.* 106, 1078–1091. doi: 10.3945/ajcn.116.14.3594
- Ling, C. H., Taekema, D., de Craen, A. J., Gussekloo, J., Westendorp, R. G., and Maier, A. B. (2010). Handgrip strength and mortality in the oldest old population: the Leiden 85-plus study. *CMAJ* 182, 429–435. doi: 10.1503/cmaj.091278
- Löllgen, H., Böckenhoff, A., and Knapp, G. (2009). Physical activity and all-cause mortality: an updated meta-analysis with different intensity categories. *Int. J. Sports Med.* 30, 213–224. doi: 10.1055/s-0028-1128150
- Lopez-Legarrea, P., de la Iglesia, R., Crujeiras, A. B., Pardo, M., Casanueva, F. F., Zulet, M. A., et al. (2014). Higher baseline irisin concentrations are associated with greater reductions in glycemia and insulinemia after weight loss in obese subjects. *Nutr. Diabetes* 4:e11. doi: 10.1038/nutd.2014.7
- Malafarina, V., Uriz-Otano, F., Iniesta, R., and Gil-Guerrero, L. (2013). Effectiveness of nutritional supplementation on muscle mass in treatment of sarcopenia in old age: a systematic review. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* 14, 10–17. doi: 10.1016/j.jamda.2012.08.001
- McPherron, A. C., Lawler, A. M., and Lee, S. J. (1997). Regulation of skeletal muscle mass in mice by a new TGF-beta superfamily member. *Nature* 387, 83–90. doi: 10.1038/387083a0
- Mendieta, L., Mendieta, R., Marcelo, J., and García, D. (2015). Improving the speed of up to the implementation of a program of muscle strength in elderly sixties. *Ciencia y Desarrollo* 2, 37–45.
- Moreno-Navarrete, J. M., Ortega, F., Serrano, M., Guerra, E., Pardo, G., Tinahones, F., et al. (2013). Irisin is expressed and produced by human muscle and adipose tissue in association with obesity and insulin resistance. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 98, E769–E778. doi: 10.1210/jc.2012-2749
- Morgan, K. T. (2012). Nutrition, resistance training, and sarcopenia: their role in successful aging. *Top. Clin. Nutr.* 27, 114–123. doi: 10.1097/tin.0b013e318254217f
- Morton, R. W., Murphy, K. T., McKellar, S. R., Schoenfeld, B. J., Henselmans, M., Helms, E., et al. (2017). A systematic review, meta-analysis and meta-regression of the effect of protein supplementation on resistance training-induced gains in muscle mass and strength in healthy adults. *Br. J. Sports Med.* 52, 376–384. doi: 10.1136/bjsports-2017-097608
- Novelle, M. G., Contreras, C., Romero-Picó, A., López, M., and Diéguez, C. (2013). Irisin, two years later. *Int. J. Endocrinol.* 2013:746281. doi: 10.1155/2013/746281
- Park, H. S., Kim, H. C., Zhang, D., Yeom, H., and Lim, S. K. (2018). The novel myokine irisin: clinical implications and potential role as a biomarker for sarcopenia in postmenopausal women. *Endocrine* 64, 341–348. doi: 10.1007/s12020-018-1814-y
- Peng, L. N., Lee, W. J., Liu, L. K., Lin, M. H., and Chen, L. K. (2018). Healthy community-living older men differ from women in associations between myostatin levels and skeletal muscle mass. *J. Cachexia Sarcopenia Muscle* 9, 635–642. doi: 10.1002/jcsm.12302
- Ruiz, J. R., Morán, M., Arenas, J., and Lucia, A. (2011). Strenuous endurance exercise improves life expectancy: it's in our genes. *Br. J. Sports Med.* 45, 159–161. doi: 10.1136/bjism.2010.075085
- Shi, X., Lin, M., Liu, C., Xiao, F., Liu, Y., Huang, P., et al. (2016). Elevated circulating irisin is associated with lower risk of insulin resistance: association and path analyses of obese Chinese adults. *BMC Endocr. Disord.* 16:44. doi: 10.1186/s12902-016-0123-9
- Studenski, S., Perera, S., Patel, K., Rosano, C., Faulkner, K., Inzitari, M., et al. (2011). Gait speed and survival in older adults. *JAMA* 305, 50–58. doi: 10.1001/jama.2010.1923
- Szulc, P., Beck, T. J., Marchand, F., and Delmas, P. D. (2005). Low skeletal muscle mass is associated with poor structural parameters of bone and impaired balance in elderly men—the MINOS study. *J. Bone Miner. Res.* 20, 721–729. doi: 10.1359/jbmr.041230
- Taekema, D. G., Gussekloo, J., Maier, A. B., Westendorp, R. G., and de Craen, A. J. (2010). Handgrip strength as a predictor of functional, psychological and social health. A prospective population-based study among the oldest old. *Age Ageing* 39, 331–337. doi: 10.1093/ageing/afq022
- Teramoto, M., and Bungum, T. J. (2010). Mortality and longevity of elite athletes. *J. Sci. Med. Sport* 13, 410–416. doi: 10.1016/j.jsams.2009.04.010
- Timmons, J. A., Baar, K., Davidsen, P. K., and Atherton, P. J. (2012). Is irisin a human exercise gene? *Nature* 488, E9–E10. doi: 10.1038/nature11364
- Traylor, D. A., Gorissen, S. H. M., and Phillips, S. M. (2018). Perspective: protein requirements and optimal intakes in aging: are we ready to recommend more than the recommended daily allowance? *Adv. Nutr.* 1, 171–182. doi: 10.1093/advances/nmy003
- Vieillevoys, S., Poortmans, J. R., Duchateau, J., and Carpentier, A. (2010). Effects of a combined essential amino acids/carbohydrate supplementation on muscle mass, architecture and maximal strength following heavy-load training. *J. Appl. Physiol.* 110, 479–488. doi: 10.1007/s00421-010-1520-9
- Vinciguerra, M., Musaro, A., and Rosenthal, N. (2010). Regulation of muscle atrophy in aging and disease. *Adv. Exp. Med. Biol.* 694, 211–233. doi: 10.1007/978-1-4419-7002-2_15
- Visvanathan, R., and Chapman, I. (2010). Preventing sarcopenia in older people. *Maturitas* 66, 383–388. doi: 10.1016/j.maturitas.2010.03.020
- Volek, J. S., Volk, B. M., Gomez, A. L., Kunces, L. J., Kupchak, B. R., Freidenreich, D. J., et al. (2013). Whey protein supplementation during resistance training augments lean body mass. *J. Am. Coll. Nutr.* 32, 122–135. doi: 10.1080/07315724.2013.793580
- Walsh, M. C., Hunter, G. R., and Livingstone, M. B. (2006). Sarcopenia in premenopausal and postmenopausal women with osteopenia, osteoporosis and normal bone mineral density. *Osteoporos Int.* 17, 61–67. doi: 10.1007/s00198-005-1900-x
- White, T. A., and LeBrasseur, N. K. (2014). Myostatin and sarcopenia: opportunities and challenges - a mini-review. *Gerontology* 60, 289–293. doi: 10.1159/000356740
- Wolfaman, N. M., McPherron, A. C., Pappano, W. N., Davies, M. V., Song, K., Tomkinson, K. N., et al. (2003). Activation of latent myostatin by the BMP-1/tolloid family of metalloproteinases. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 100, 15842–15846. doi: 10.1073/pnas.2534946100
- Wu, H., Esteve, E., Tremaroli, V., Khan, M. T., Caesar, R., Manneras-Holm, L., et al. (2017). Metformin alters the gut microbiome of individuals with treatment-naïve type 2 diabetes, contributing to the therapeutic effects of the drug. *Nat. Med.* 23, 850–858. doi: 10.1038/nm.4345
- Yarasheski, K. E., Bhasin, S., Sinha-Hikim, I., PakLoduca, J., and Gonzalez-Cadavid, N. F. (2002). Serum myostatin-immunoreactive protein is increased in 60–92 year old women and men with muscle wasting. *J. Nutr. Health Aging* 6, 343–348.
- Yoshimura, Y., Wakabayashi, H., Yamada, M., Kim, H., Harada, A., and Arai, H. (2017). Interventions for treating sarcopenia: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled studies. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* 18, 553.e1–553.e16. doi: 10.1016/j.jamda.2017.03.019
- Yu, J. (2015). The etiology and exercise implications of sarcopenia in the elderly. *Int. J. Nurs. Sci.* 2015, 199–203. doi: 10.1016/j.ijnss.2015.04.010
- Zampieri, S., Pietrangolo, L., Loeffler, S., Fruhmman, H., Vogelauer, M., Burggraf, S., et al. (2015). Lifelong physical exercise delays age-associated skeletal muscle decline. *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.* 70, 163–173. doi: 10.1093/geron/glu006
- Zimmers, T. A., Davies, M. V., Koniaris, L. G., Haynes, P., Esqueda, A. F., Tomkinson, K. N., et al. (2002). Induction of cachexia in mice by systemically administered myostatin. *Science* 296, 1486–1488. doi: 10.1126/science.1069525

Conflict of Interest Statement: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright © 2019 Planella-Farrugia, Comas, Sabater-Masdeu, Moreno, Moreno-Navarrete, Rovira, Ricart and Fernández-Real. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.