

UNIVERSIDAD DE GRANADA
FACULTAD DE FARMACIA
DEPARTAMENTO DE FISIOLÓGÍA
INSTITUTO DE NUTRICIÓN Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS “JOSÉ MATAIX”



**RELACIÓN ENTRE LOS HÁBITOS DE VIDA Y ALGUNOS PARÁMETROS
INFLAMATORIOS Y OXIDATIVOS EN PACIENTES CON PATOLOGÍA OSTEOMUSCULAR**

TESIS DOCTORAL

MACARENA SALINAS ASENSIO

2017

Editor: Universidad de Granada. Tesis Doctorales
Autora: Macarena Salinas Asensio
ISBN: 978-84-9163-224-5
URI: <http://hdl.handle.net/10481/46810>

Dra. D^a Magdalena López Frías. Catedrática de Fisiología de la Universidad de Granada.

Dra. D^a M^a Teresa Nestares Pleguezuelo. Profesora Titular de Fisiología de la Universidad de Granada.

Dr. D. Carlos de Teresa Galván. Asesor Médico del Centro Andaluz de Medicina del Deporte

CERTIFICAN:

Que el trabajo de investigación que se exponen en la Memoria de Tesis Doctoral:

“Relación entre los hábitos de vida y algunos parámetros inflamatorios y oxidativos en pacientes con patología osteomuscular”, ha sido realizado bajo nuestra dirección por la Licenciada D^a Macarena Salinas Asensio y la encontramos conforme para ser presentada y aspirar al Grado de Doctor por la Universidad de Granada con el Tribunal que en su día se designe.

Y para que conste, en cumplimiento de las disposiciones vigentes, extendemos el presente en Granada a 1 de Febrero de 2017.



**MEMORIA QUE PRESENTA LDA. MACARENA SALINAS ASENSIO PARA ASPIRAR AL
GRADO DE DOCTOR POR LA UNIVERSIDAD DE GRANADA**

ESTA TESIS DOCTORAL HA SIDO REALIZADA BAJO LA DIRECCIÓN DE:

Prof. Dra.

D^a Magdalena López Frías

Prof. Dra.

D^a M^a Teresa Nestares Pleguezuelo

Prof. Dr.

D. Carlos deTeresa Galván

Lda.

D^a Macarena Salinas Asensio

La doctoranda D^aMacarena Salinas Asensio, y los directores de la tesis D^a Magdalena López Frías, D^a M^a Teresa Nestares Pleguezuelo y D. Carlos de Teresa Galván garantizamos, al firmar esta tesis doctoral, que el trabajo ha sido realizado por el doctorando bajo la dirección de los directores de la tesis y hasta donde nuestro conocimiento alcanza, en la realización del trabajo, se han respetado los derechos de otros autores al ser citados, cuando se han utilizado sus resultados o publicaciones.

Granada a 1 de Febrero de 2017

Director/es de la Tesis

Fdo.: D^a Magdalena López Frías

Fdo.: D^a M^a Teresa Nestares Pleguezuelo

Fdo.: D. Carlos de Teresa Galvan

Doctoranda

Fdo.: D^a Macarena Salinas Asensio

ABREVIATURAS

AA: ácido araquidónico

AB: aminas biógenas

AECOSAN: Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición

AESAN: Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición

AGCC: ácidos grasos de cadena corta

AGL: ácido Gamma-linolénico

AINE: Antiinflamatorio no esteroideo

AL: ácido linolénico

ALA: ácido linoleico

AT: Accidentes de trabajo

CAT: Catalasa

CoQ10: Coenzima Q10

CT: colesterol total

DL: dolor lumbar

DM: Dieta Mediterránea

ENT: Enfermedades no transmisibles

EO: estrés oxidativo

EOM: Enfermedad Osteomuscular

EP: Enfermedades profesionales

EROs: especies reactivas del oxígeno

EVA: escala analógica visual

FTC β : factor transformador de crecimiento β

GABA: ácido gama-aminobutírico

GPx: Glutation Peroxidasa

GSH: Glutation

GSHR: Glutation Reductasa

HC: Hidratos de carbono

HIF: Factor Inducible por Hipoxia

IL: Interleucina

IMC: índice de masa corporal

INSHT: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

MAO: monoamino oxidasa

MDA: malonildialdeído

MMPs: metaloproteinasas

NO: óxido nítrico

OMS: Organización Mundial de la Salud

PCR: Proteína C Reactiva

POM: patologías osteomusculares

RL: Radicales libres

RM: Resonancia Magnética

SDPF: Síndrome Doloroso Patelofemoral

SER: Sociedad Española de Reumatología

SOD: Superóxido dimutasa

TBA: ácido tiobarbitúrico

TG: triglicéridos

TNF α : factor de necrosis de tumoral α

VSG: valor de Velocidad de Sedimentación Globular

W-3: ácidos grasos Omega 3

W-6: ácidos grasos Omega

INDICE

1. Justificación y Objetivos.....	1
2. Antecedentes Bibliográficos.....	3
2.1. La Patología Osteomuscular.....	4
2.1.1. Concepto de patología osteomuscular.....	4
2.1.2. Principales patologías osteomusculares.....	4
2.1.2.1. Artrosis.....	6
2.1.2.2. Cervicalgia.....	8
2.1.2.3. Lumbalgia.....	10
2.1.2.4. Gonalgia.....	12
2.1.2.5. Osteoporosis.....	14
2.2. Factores de Riesgo de patologías osteomusculares.....	16
2.2.1. Actividad laboral.....	16
2.2.1.1. Enfermedad profesional y Accidente de Trabajo.....	16
2.2.1.2. Prevención de patología osteomuscular en Actividad Laboral.....	20
2.2.2. Actividad Física.....	27
2.2.2.1. Definición de actividad Física, actividad Deportiva y Ejercicio Físico.....	27
2.2.2.2. Beneficios de la Actividad Física y Deportiva.....	29
2.2.2.3. Riesgos de la Actividad Física y Deportiva.....	31
2.2.2.4. Inactividad Física o Sedentarismo.....	35
2.2.3. Nutrición.....	37
2.2.3.1. La calidad de la dieta y sus repercusiones sobre la patología osteomuscular.....	38
2.2.3.2. Dieta Mediterránea.....	45
2.2.4. Obesidad.....	49
2.2.5. Hábitos de vida.....	50
2.2.5.1. Consumo de Alcohol.....	51
2.2.5.2. Hábito tabáquico.....	55
2.2.6. Estrés oxidativo.....	57
2.2.6.1. Concepto de Estrés Oxidativo, Radicales libres y Sistema Antioxidante.....	57
2.2.6.2. Patología Osteomuscular y Estrés Oxidativo.....	66
3. Material y Métodos.....	70

3.1. Muestra.....	71
3.2. Estudio Clínico.....	72
3.2.1. Antropometría.....	73
3.2.2. Balance Articular.....	73
3.2.3. Balance Muscular.....	76
3.3. Estudio Nutricional.....	81
3.3.1. Encuesta nutricional de poblaciones: datos personales y de hábitos de vida y recordatorio 24 horas sobre el consumo de alimentos... ..	81
3.3.2. Encuesta de frecuencia de consumo de alimentos.....	82
3.3.3. Encuesta Predimed.....	83
3.4. Valoración de la Actividad Física.....	83
3.5. Pruebas hematológicas y bioquímicas.....	83
3.5.1. Determinaciones hematológicas.....	83
3.5.2. Determinaciones bioquímicas.....	84
3.6. Estudio del Estatus Oxidativo.....	85
3.6.1. Determinación de las sustancias reaccionantes del ácido tiobarbitúrico (TBARs).....	85
3.6.2. Actividad de Catalasa (CAT).....	87
3.6.3. Actividad Superoxidodismitasa (SOD).....	89
3.6.4. Actividad Glutation Peroxidasa (GPx).....	91
3.6.5. Determinación cuantitativa de Proteínas.....	93
3.7. Análisis estadístico.....	94
4. Resultados.....	95
4.1. Género y edad de los sujetos.....	96
4.2. Resultados del estudio Clínico.....	96
4.2.1. Resultados del estudio antropométrico.....	97
4.2.2. Resultados del Balance Articular.....	99
4.2.3. Resultados del Balance Muscular.....	99
4.2.4. Correlaciones.....	103
4.2.5. Tests de dolor.....	105
4.3. Resultados de las encuestas.....	108
4.3.1. Resultados de la encuesta hábitos de vida.....	108
4.3.2. Resultados de la encuesta de recordatorio de 24 horas sobre el consumo de alimentos.....	116
4.3.3. Resultados de la encuesta de frecuencia de consumo de alimentos....	127

4.3.4. Resultados de la encuesta Predimed.....	130
4.4. Resultados del cuestionario de actividad física (IPAQ).....	132
4.5. Resultados de las puebas hematológicas y bioquímicas.....	133
4.6. Resultados del estudio de Estatus Oxidativo.....	135
5. Discusión.....	137
6. Conclusiones.....	177
7. Bibliografía.....	181
8. Anexos.....	246

RESUMEN

Las enfermedades osteomusculares (EOMs) engloban una serie de patologías discapacitantes con alta incidencia. En nuestro país entre el 10% y el 40% de la población general presentan alguna EOM, siendo las más prevalentes la lumbalgia y la artrosis. Además, son la primera causa de bajas laborales permanentes, representando un gran coste económico y social.

Uno de los efectos secundarios de las patologías osteomusculares (POM) de mayor relevancia, por su alta prevalencia en la población, es el dolor. El dolor más frecuente entre la población española es el dolor osteomuscular, principalmente la lumbalgia y en segundo lugar la cervicalgia. Con frecuencia el dolor es crónico y afecta en gran medida a la calidad de vida y a la capacidad para desarrollar las tareas diarias. Además de los costes directos que implica su tratamiento, conlleva unos costes indirectos muy elevados en pérdidas de horas de trabajo.

Según la última Encuesta Nacional de Salud (2011-2012) al menos uno de cada seis adultos mayores de 15 años padecen alguno de los trastornos crónicos más frecuentes: dolor de espalda lumbar (18,6%), artrosis (18,3%) y dolor cervical crónico (15,9%). La mayoría de los problemas observados son más frecuentes en mujeres.

Una de las características más importantes de las EOMs es la inflamación. La inflamación genera una cascada de reacciones metabólicas que dan lugar a estrés oxidativo, éste estimula a su vez mediadores inflamatorios. Las citoquinas inflamatorias aumentan la producción de especies reactivas del oxígeno (ROS) y el daño en el ADN.

Existe un sistema antioxidante endógeno enzimático (SOD, CAT, GPx) donde son necesarios minerales como el Magnesio (Mg) y el Zinc (Zn) y otro exógeno, proporcionado por la dieta (Vitaminas A, C, E y Folato).

Es fundamental la prevención de las POM, por lo que es de gran interés determinar factores de riesgo modificables, como son los relacionados con los hábitos de vida como la nutrición, el ejercicio físico y los hábitos de vida no saludables entre ellos el hábito tabáquico y el consumo de alcohol.

En el trabajo de investigación que se presenta, se realizó un estudio en 91 pacientes seleccionados, mediante un muestreo aleatorio sistemático, entre hombres y mujeres de 20 a 59 años que asistían a una clínica de rehabilitación por patología

osteomuscular. La fase de reclutamiento de candidatos se inició tras la aplicación de los criterios de selección. El criterio de inclusión fue que presentasen dolor cervical (cervicalgia), lumbar (lumbalgia) o de rodilla (gonalgia). Los criterios de exclusión fueron: pacientes menores de 20 años, embarazo, rechazo del paciente a participar en el estudio, procesos álgicos de origen infeccioso, neoplásico, metástasis, osteoporosis, artritis inflamatorias o fracturas, deterioro cognitivo de cualquier etiología, intolerancia al ejercicio o la actividad física, índice de masa corporal mayor de 35.

El grupo cervicalgia con 36 sujetos, el 75% eran mujeres y el 25% hombres, el grupo Lumbalgia con 25 sujetos, el 72% eran mujeres y el 28% hombres y el grupo gonalgia con 24 sujetos el 25% eran mujeres y el 75% hombres. A todos ellos se les realizó una medición biométrica, evaluación nutricional, de la actividad física y laboral, del balance articular, del balance muscular y del estado oxidativo, además de una valoración médica con las pruebas radiológicas pertinentes.

Tras los resultados obtenidos, se observa que el sexo femenino es el más afectado por la presencia de lesiones osteomusculares como cervicalgia y lumbalgia. En general se asocia la patología cervical a trabajos estáticos, con posiciones fijas y prolongadas y movimientos repetitivos y la patología lumbar a trabajos dinámicos.

Además el grupo lumbar es el que presenta mayor porcentaje de sujetos universitarios, asociados a un mayor consumo de cigarrillos y mayor carga social, relacionada con un mayor porcentaje de sujetos que realizan la compra, la comida, etc., por lo tanto, mayor estrés emocional.

Los pacientes con cervicalgia son el grupo que realiza menos actividad física y peor balance muscular presentan. Y el grupo gonalgia es el que realiza más ejercicio físico vigoroso y presenta menor actividad antioxidante y mayor oxidación lipídica, es decir, mayor estrés oxidativo.

En conjunto, la mayor parte de los sujetos (67,4%) tiene normopeso, el 24,41 % sobrepeso y tan sólo un 8,1 % obesidad tipo I. Los sujetos con gonalgia, tienen un mayor IMC, pudiendo estar relacionado con el proceso degenerativo del cartílago de la rodilla y por lo tanto, con el dolor.

En general los tres grupos examinados tienen baja adherencia a la dieta mediterránea (DM), con bajo consumo en frutas, verduras y cereales. El consumo de frutas y

verduras garantiza el aporte necesario de vitaminas y minerales, siendo de gran importancia por su efecto antioxidante (Vitamina C, Carotenos, Magnesio, Zinc, etc). Además, actualmente se ha observado, que una dieta rica en carbohidratos complejos es capaz de favorecer la flora intestinal. La microbiota intestinal ejerce un papel importante en el sistema inmunitario y antiinflamatorio. La degradación de carbohidratos libera principalmente ácidos grasos de cadena corta (AGCC), que son conocidos por sus efectos beneficiosos. Los AGCC parecen inhibir el proceso inflamatorio actuando sobre los leucocitos, las células endoteliales y algunas funciones de las células intestinales y citoquinas pro-inflamatorias. Los tres grupos estudiados, presentan un consumo por debajo de las ingestas diarias recomendadas (IDR) de vitamina D, asociada al dolor musculoesquelético y disminución de la masa ósea y también en el consumo de folato, incidiendo en la mayor susceptibilidad para el estrés oxidativo, favoreciendo la inflamación, muy relacionada con estas patologías.

1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

Las enfermedades osteomusculares (EOMs) engloban una serie de patologías clínicas específicas ampliamente conocidas y potencialmente discapacitantes con alta incidencia y prevalencia dentro de las enfermedades profesionales en España, representando un alto costo social. Es fundamental la prevención mediante el control de factores de riesgo como la obesidad, malas posturas, movimientos repetitivos, manipulación de cargas, dieta equilibrada y el estrés oxidativo, por lo que consideramos de gran interés estudiar la posible relación entre la nutrición, la práctica de ejercicio físico y la ergonomía en el puesto de trabajo con el desarrollo de ésta patología y el posible daño oxidativo en los sujetos que las padecen.

Entre las EOMs más prevalentes destacan la cervicalgia, lumbalgia y gonalgia. La cervicalgia se considera el cuarto dolor incapacitante a nivel mundial, afectando del 30 al 50% de la población en general. En España, el dolor crónico cervical afecta al 9,6% de hombres y al 21,9% de mujeres y la lumbalgia es la causa más común de absentismo laboral en individuos menores de 45 años y, el dolor lumbar crónico afecta al 14,3% de la población masculina y el 22,8% de las mujeres. Prácticamente todos los individuos sufrirán un episodio de lumbalgia en algún momento de su vida (entre un 65% y un 90%). Además la gonalgia afecta a más de la mitad de individuos de cincuenta años por periodos de más de un año, estando este dolor asociado a una reducción persistente de la actividad física y de la capacidad funcional del individuo.

Es por ello, necesario considerar que estas EOMs representan la tercera causa de incapacidad temporal en trabajadores sobre todo, del sector terciario y del industrial, con edades que van desde los 25-50 años, y debidas a procesos dolorosos de la columna vertebral y lesiones mecánicas de rodilla. El objetivo de este trabajo es estudiar, dada alta prevalencia de las EOMs y la importancia de la prevención sobre las mismas, la posible relación entre factores de riesgo (obesidad y estrés oxidativo) relacionados con los hábitos de vida (dieta, tabaquismo y ejercicio físico) con la prevalencia de diferentes tipos de EOMs para poder planificar estrategias de prevención de las mismas.

2. ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

2.1. LA PATOLOGÍA OSTEOMUSCULAR

2.1.1. Concepto de patología osteomuscular

Las patologías, lesiones o alteraciones osteomusculares son desórdenes de los músculos, nervios, tendones, ligamentos, articulaciones, cartílagos o discos intervertebrales, que típicamente no se presentan como el resultado de un evento instantáneo o agudo (como resbalarse, tropezar o caer), pero reflejan un desarrollo gradual o crónico. Aunque algunos eventos agudos como resbalarse, son causa muy común de problemas osteomusculares como el dolor lumbar (Ferreyra, 2015).

Se asocian al resultado de la sumatoria de muchos factores que pueden ser intrínsecos al ser humano, tales como enfermedades congénitas, hereditarias o traumáticas o factores extrínsecos como el ejercicio físico, estado nutricional, condiciones ambientales, etc... entre otros.

La Reumatología es la especialidad médica que tiene como misión el estudio de la patología del aparato locomotor, es decir, el conjunto de enfermedades que se manifiestan de forma predominante en huesos, articulaciones, músculos, tendones y ligamentos que no siguen de forma directa e inmediata a un traumatismo (SER, 2014).

Las enfermedades reumáticas se pueden dividir en dos grandes áreas; una la de la artritis relacionada con la enfermedad inflamatoria articular y que es ocasionada básicamente por los fenómenos de autoinmunidad y la otra la de reumatismo, que básicamente se refiere a la inflamación de los tejidos periarticulares o paraarticulares y que pueden abarcar diferentes tejidos como los tendones (tendinitis), las bursas (bursitis), las entesis (entesitis), los nervios (neuritis), los vasos arteriales (vasculitis) y los músculos (mialgias y miositis), donde además de algunos fenómenos de autoinmunidad, frecuentemente la génesis son alteraciones locales por trauma o sobreuso (Caballero-Urbe y Alonso, 2010).

2.1.2. Principales patologías osteomusculares

Las enfermedades osteomusculares (EOMs) son muy prevalentes en España, especialmente la lumbalgia y la artrosis. Diferentes estudios señalan que en nuestro

país entre el 10 y el 40% de la población general presenta algún trastorno osteomuscular (Fernández-López y col., 2008; Loza y col., 2008a; Loza y col., 2008b).

Las EOMs representan más del 10% de las consultas médicas en España (Cueto Espinar y col., 2008). Aproximadamente el 30% de las personas que consultan al médico en nuestro país lo hacen por problemas derivados de alguna enfermedad reumática (Batlle-Guada y col., 2006; Fernández-López y col., 2008).

Las EOMs son la primera causa de bajas laborales permanentes. En España hay cerca de 4 millones, de los cuales el 40% presenta alguna afectación de huesos o articulaciones. Además, el deterioro progresivo producido por las enfermedades reumáticas dificulta la realización de tareas cotidianas, domésticas o laborales, afectando a la calidad de vida (Loza y col., 2008a; Loza y col., 2008b).

Uno de los efectos secundarios de las EOMs de mayor relevancia en salud pública es el dolor, por su alta prevalencia en la población. Entre ellos, el dolor de cuello y de la zona lumbar son los más frecuentes (Freburger y col., 2009; Manchikanti y col., 2009).

El dolor es el síntoma acompañante que provoca con mayor frecuencia una consulta del médico rehabilitador con mayor prevalencia en mujeres y que no realizan actividad física (Ibáñez y col., 2016).

El dolor más frecuente entre la población española es el dolor osteomuscular, principalmente la lumbalgia. Con frecuencia el dolor es crónico y afecta en gran medida a la calidad de vida y a la capacidad para desarrollar las tareas diarias. Además de los costes directos que implica su tratamiento, conlleva unos costes indirectos muy elevados en pérdidas de horas de trabajo y disminución del rendimiento (Del Arco, 2015).

Si dentro del dolor crónico excluimos a los pacientes oncológicos, a los que poseen dolor neuropático e incluso a los que padecen cefaleas, queda un grupo de pacientes cuya causa principal del dolor es la patología degenerativa y/o inflamatoria osteoarticular y musculoesquelética.

El dolor crónico afecta a la salud física y psicológica del que lo padece, con repercusiones sobre las actividades diarias, autonomía, el empleo y el bienestar económico. Las personas con dolor crónico no maligno tienen una afectación multidimensional de la calidad de vida, que supera a otras enfermedades médicas

crónicas. Además del dolor existen diversos factores que repercuten negativamente sobre la calidad de vida de estos pacientes. En ocasiones son factores poco modificables como los socioculturales, en cambio sobre otros sí se pueden realizar estrategias de actuación del tipo educativas, preventivas, dietéticas, psicológicas, conductuales etc. Es decir, es preciso conocer el entorno de influencias que rodean a los pacientes con dolor crónico no oncológico para realizar un tratamiento integral desde un punto de vista amplio y multidisciplinar, donde el tratamiento analgésico asociado a medidas no farmacológicas y de promoción de hábitos saludables nos permita una mejora global de la patología dolorosa y de su repercusión personal, social y económica.

Según la última Encuesta Nacional de Salud (2011-2012) el problema más frecuente en el momento de la entrevista es el dolor/malestar, que afecta al 24,8% de la población mayor de 15 años. El 3,9% sufre dolor fuerte o extremo (2,1% de los hombres y 5,7% de las mujeres). Otro 20,9% padece dolor o malestar moderado o leve. La ansiedad/depresión afecta al 14,6% y los problemas para caminar al 13,9%. El 10,9% manifiesta tener problemas para realizar las actividades de la vida cotidiana y un 6,1% para lavarse o vestirse. Al menos uno de cada seis adultos mayores de 15 años padecen alguno de los trastornos crónicos más frecuentes: dolor de espalda lumbar (18,6%), artrosis, artritis o reumatismo (18,3%), y el dolor cervical crónico (15,9%). La mayoría de los problemas observados son más frecuentes en mujeres.

En la anterior Encuesta Nacional de Salud (2006) se recogen datos específicos para el dolor cervical y dolor lumbar. El 23% y el 24% de la población total entrevistada mayor de 15 años, refería dolor crónico cervical o lumbar, respectivamente, en los últimos 12 meses. El porcentaje de mujeres que referían dolor crónico era notablemente superior al de varones: 31% frente a 15%, para el dolor cervical y 29% frente a 19%, para el dolor lumbar.

2.1.2.1. Artrosis

Según la Sociedad Española de Reumatología (SER, 2010), la artrosis es una enfermedad crónica y multifactorial caracterizada por la disminución del cartílago que compromete al hueso subcondral y el líquido sinovial provocando síntomas de dolor y rigidez.

Según Tortora y Derrickson (2008), la artrosis es una enfermedad articular degenerativa en la cual se pierde gradualmente el cartílago, siendo un trastorno progresivo de las articulaciones sinoviales que se deterioran y se forma nuevo tejido óseo en el área subcentral e incluido los bordes de la articulación.

Las articulaciones más afectadas en la columna vertebral son a nivel cervical y seguidamente a nivel lumbar. En las extremidades, la rodilla es la más afectada (Chapple y col., 2011; Zhou y col., 2014).

La artrosis puede ser primaria o secundaria, como consecuencia de uno o varios factores conocidos, tales como enfermedades inflamatorias, traumatismos, sobreuso articular, enfermedades endocrinas, etc. Destaca la importancia del factor congénito, hereditario, mecánico, metabólico y finalmente el nutricional. Este último factor, se ve estrechamente relacionado con la artrosis, tras una serie de procesos degenerativos a nivel de cartílago por la carencia de nutrientes relacionada con una alimentación inadecuada y desequilibrada (Riihimaki y Viikari, 2014).

Por otro lado, la liberación de radicales de oxígeno que se produce en los condrocitos, afecta al cartílago, a la membrana y al hueso, favoreciendo el proceso de destrucción de estos compartimentos. Se trata de un proceso cíclico. Las lesiones en estas tres estructuras y su interrelación favorecen una degradación progresiva con la liberación de catabolitos del tipo TNF- α , especies reactivas de oxígeno (EROs), IL-6, IL-8, PGE-E2, ON, que contribuyen a un deterioro mayor (Giménez, 2012; Musumeci y col., 2015).

La artrosis es la enfermedad articular más frecuente. Su prevalencia oscila entre el 6 y el 20% de los mayores de 20 años (Giménez, 2012).

Desde el punto de vista de población activa (15 o más años) en España padecen artrosis, el 11,1% de los hombres y el 25,1% de las mujeres (Instituto Nacional de Estadística, 2012).

El dolor en la artrosis es de características mecánicas, es decir, se manifiesta con el movimiento y cede con el reposo. Las causas del dolor artrósico son múltiples como puede ser la periostitis en las zonas de remodelamiento óseo, microfracturas subcondrales, irritaciones nerviosas por los osteofitos o la distensión capsular, la isquemia ósea debida al edema y aumento de la presión subcondral intraósea, la lesión o distensión de los ligamentos y finalmente, la inflamación de la sinovial. En las

articulaciones artrósicas puede haber limitación de la movilidad, retracción de la cápsula y contracturas musculares o hipotrofia muscular, deformidad de la articulación, tumefacción, crujidos articulares, etc. (Giménez, 2012).

En la artrosis, existen diferentes factores de riesgo como el sexo, la edad, el sobreeso articular, el trauma o la genética, que contribuyen a iniciar y/o favorecer el proceso de la lesión. Otros factores de riesgo son la actividad deportiva, tanto por su exceso como por su ausencia, la actividades laborales que requieren de movimientos repetitivos o de manipulación de cargas (Ursini y Pipicelli, 2009).

Cabe destacar la obesidad o sobrepeso como factor de riesgo de la artrosis. Solamente un incremento de dos unidades en el índice de masa corporal (IMC) aumenta el riesgo de artrosis de rodilla en un 36% (Biesalski y col., 2010). En contraste con la gonartrosis, parece que en la artrosis de cadera, un sobrepeso con un IMC > 27 constituye un factor de riesgo menor (Rehart y Lehnert, 2009).

El tratamiento para la artrosis debe ser personalizado, incluyendo un plan de ejercicio diario o reposo articular en caso de dolor agudo. Son importantes los tratamientos con las terapias manuales y electroterapia para el mantenimiento y reducción del dolor. El tratamiento farmacológico se basa en el uso combinado de analgésicos, antiinflamatorios no esteroideos (AINE), infiltraciones locales o medicación tópica. Cabe destacar el control de la obesidad y reducción de factores mecánicos adversos (por ejemplo, el uso de calzado apropiado). Se puede considerar ayudas para caminar, así como otras ayudas técnicas (Navarro y Moreira, 2013).

2.1.2.2. Cervicalgia

La cervicalgia se caracteriza por la presencia de un dolor localizado en la región anatómica del cuello, ya sea con o sin irradiación a la cabeza, tronco y extremidades superiores (Guzmán y col., 2009).

La cervicalgia puede ser aguda, si el dolor es repentino e intenso, o crónico, si el dolor dura más de tres meses.

La cervicalgia suele desencadenarse con el estrés, la mala higiene postural de la columna, por coger pesos, etc. En ocasiones puede ser fruto de traumatismos, como los accidentes de tráfico o deportivos. Además también puede provenir de otras

áreas del cuerpo cercanas al cuello, como los hombros, la mandíbula, la cabeza y la parte superior de los brazos (Fernández de las Peñas y col., 2010; Alcorta, 2011).

La incidencia del dolor cervical ha aumentado en las últimas décadas, especialmente en los países desarrollados. En referencia a las causas de este incremento, los especialistas apuntan a nuestro estilo de vida. La tendencia se produce en relación con hábitos posturales y cambios en las prácticas laborales además como causas del incremento de casos los accidentes de tráfico y el envejecimiento poblacional.

La cervicalgia es un problema de salud en todo mundo y aqueja a cualquier tipo de paciente, ésta se manifiesta en porcentajes significativos tanto por la discapacidad funcional que representa como por los costes económicos que conllevan. A nivel mundial los últimos estudios realizados demuestran que el 54% de los individuos han experimentado dolor cervical en los últimos seis meses y este porcentaje irá incrementando con el tiempo (Saavedra, 2012).

En los servicios de rehabilitación a nivel mundial, de la totalidad de quienes han recibido terapia física, el 25% corresponde a pacientes que padecen de algún tipo de cervicalgia, suponiendo el 2% de los gastos de atención primaria, incrementándose en un 12% en centros privados (Calahorrano-Soriano y col., 2010).

En la última Encuesta Nacional de Salud 2011-2012, se pone de manifiesto que el dolor crónico cervical afecta al 9,6% de la población masculina y el 21,9% de la femenina.

Desde el punto de vista de población activa, en España al menos uno de cada seis adultos (15 o más años) padece alguno de los trastornos crónicos osteomusculares más frecuentes, entre los que se encuentra el dolor cervical crónico (15,9%), siendo más frecuentes en mujeres (Instituto Nacional de Estadística, 2012).

El dolor de espalda crónico es más común a nivel del cuello, en mujeres y con actividad física baja (Camargo y col., 2009).

El dolor suele ir acompañado de rigidez de la zona. Si compromete a los nervios, se puede sentir entumecimiento, hormigueo o debilidad en el brazo o en la mano. Pueden además aparecer mareos y sensación vertiginosa así como cefaleas de origen suboccipital. Es característica la presencia de puntos gatillo, localizados en el borde superior del trapecio, en la región suboccipital y en el borde interno de la escápula, entre otros, en los que su palpación desencadena un dolor agudo punzante que

describe el paciente (Fernández de las Peñas y col., 2010).

El tratamiento de las cervicalgias incluye la aplicación de varios tipos de terapia farmacológica y rehabilitadora. La farmacológica puede incluir la administración de analgésicos, antiinflamatorios y relajantes musculares mientras que la rehabilitadora se pueden utilizar medios físicos como la termoterapia superficial y profunda, ultrasonidos, estiramientos, masajes, movilizaciones, terapias manuales, utilizar técnicas de relajación para disminuir el estrés y tensión en los músculos del cuello y mantener posturas correctas (Berkowitz, 2007; Sociedad Aragonesa de Medicina Física y Rehabilitación sobre dolor cervical, 2014).

2.1.2.3. Lumbalgia

Definimos a la lumbalgia como el dolor o malestar en la zona lumbar, localizado entre el borde inferior de las últimas costillas y el pliegue inferior de la zona glútea, con o sin irradiación a una o ambas piernas (Coba, 2013).

Puede ser una lumbalgia mecánica (por la actividad física, rotaciones forzadas, movimiento de flexo-extensión repetitivo, etc.) o puede aparecer en reposo. El dolor mecánico se debe probablemente a la acción del movimiento sobre estructuras articulares, ligamentosas, tendinosas y musculares ya sensibilizadas, bien sea porque se trabaje inadecuadamente o a un trabajo excesivo, ocasionando tensiones musculares anormales que provocan dolor por isquemia secundaria a la contracción muscular sometida y por la tracción que ejercen los ligamentos y las inserciones musculares sobre el periostio. El dolor lumbar en reposo es probablemente debido a modificaciones de las curvas normales de la columna. La lordosis exagerada puede producir dolor por tracción de los ligamentos posteriores y los músculos extensores de la columna, que mantienen una contracción crónica (Insausti, 2009; Savigny y col., 2009; Mcintosh y Hall, 2011; Richmond, 2012).

Dentro de los problemas de salud crónicos en España, el más frecuente es el dolor de espalda lumbar (informe anual del Sistema Nacional de Salud, 2015)

En la última Encuesta Nacional de Estadística (2012), el dolor lumbar crónico afecta al 14,3% de la población masculina y al 22,8% de las mujeres.

Desde el punto de vista de población activa, en España al menos uno de cada seis

adultos (mayores de 15 años) padece alguno de los trastornos crónicos más frecuentes, el dolor de espalda lumbar lo padece el 18,6% de la población (Instituto Nacional de Estadística, 2012).

Prácticamente todos los individuos sufrirán un episodio de lumbalgia en algún momento de su vida (entre un 65% y un 90%) (Fundación Mapfre, 2012). Cada año entre el 5 y el 25% de la población general sufrirá una lumbalgia, pero esta incidencia aumenta hasta un 50% en edad laboral (entre 18-65 años).

En los países desarrollados, la lumbalgia constituye la primera causa de incapacidad laboral en menores de 45 años y la tercera en mayores de 45, sólo superada por la cardiopatía isquémica y otros procesos reumáticos. Lo mismo ocurre en España, durante el año 2010 las patologías de la columna lumbar han sido la principal causante de pérdida de jornadas laborales, agrupando en su conjunto el 73,4% del total. El coste calculado para la patología lumbar en España según este estudio oscilaría entre 62.748.691,20 € y 112.089.542,4 €.

La lumbalgia en España es uno de los motivos más frecuentes de consulta tanto en atención primaria como en los servicios de urgencias. Su prevalencia es cercana al 70 % (Zúñiga y Vico, 2013).

Aproximadamente el 90% de los casos obedecen a causas benignas y con frecuencia el diagnóstico se establece a partir de criterios clínicos; no suele precisar más que tratamiento sintomático (Pérez y col., 2016).

El dolor lumbar puede ser agudo o crónico. El dolor lumbar agudo se debe o a lesiones infecciosas, traumáticas directas o indirectas sobre la región lumbar como fracturas, desgarros o fuertes contracturas musculares, estiramiento de ligamentos, esguinces de las articulaciones. El dolor lumbar crónico es la forma más común de dolor lumbar. La principal causa es debida a malas posturas durante el trabajo, trastornos de la marcha por afecciones músculo esqueléticas de los miembros inferiores, por obesidad, falta de ejercicio, debilidad muscular paravertebral lumbar y los malos hábitos para ponerse de pie, sentarse, acostarse o levantarse (Insausti, 2009; Savigny y col., 2009; Mcintosh y Hall, 2011; Richmond, 2012).

El dolor lumbar agudo se caracteriza por dolor de aparición súbita, que se exagera con ciertos movimientos bruscos, tos o estornudos. A veces el dolor y el espasmo muscular son tan intensos que el paciente se queda “clavado” en una posición de

semiflexión. En el dolor crónico, cuando solo existen alteraciones funcionales, la sintomatología es discreta y esporádica, produciéndose dolor especialmente después de que el paciente permanezca durante un tiempo prolongado en una sola posición; las molestias mejoran con la actividad, pero pueden aparecer por la tarde por efecto de la fatiga muscular, mejorando los síntomas nuevamente con el reposo en cama. Cuando ya existen cambios degenerativos secundarios el dolor es más intenso y frecuente, se asocia con espasmo muscular y disminuye menos fácilmente con el reposo. En general, el dolor, se localiza entre la región subcostal y el pliegue glúteo, con frecuencia se irradia a la región sacroilíaca o hasta los muslos, y se acompaña de tensión, espasmos o rigidez muscular, con dolor en el miembro inferior (ciática) o sin él (Pérez y col., 2007; Vrbanic, 2011).

Otros factores que influyen en el dolor lumbar son la debilidad de los músculos abdominales, acortamiento de los músculos Isquiotibiales y el trastorno postural (Whittaker y col., 2013). La obesidad, influye negativamente en el dolor lumbar, la prominencia del abdomen provoca el aumento de la lordosis lumbar y el aumento del ángulo lumbosacro pudiendo provocar dolor lumbar (Janke y col., 2007; Brenes, 2008).

En el tratamiento de las lumbalgias podemos aplicar varios tipos de terapia, la farmacológica como analgésicos, antiinflamatorios y relajantes musculares y la rehabilitadora mediante medios físicos como la termoterapia superficial y profunda, ultrasonidos, ondas magnéticas, además de ejercicios para relajar, estirar o potenciar la musculatura, técnicas manuales, maso terapia, etc. (Furlan y col., 2009; Cherkin y col., 2011; Facci y col., 2011; Richmond, 2012).

2.1.2.4. Gonalgia

La gonalgia es el dolor localizado a nivel de la rodilla. La rodilla es la articulación más grande y compleja que existe en el cuerpo. Su complejidad es debida a las múltiples estructuras que la forman (huesos, músculos, cartílago, ligamentos, meniscos, etc.), que permiten su adecuado funcionamiento y estabilidad. Estas estructuras pueden sufrir múltiples patologías, traumáticas o no, dando lugar a dicho dolor (Kapandji, 2012).

El Síndrome Doloroso Patelofemoral (SDPF) se define como la pérdida de cartílago de

la rodilla, con exposición del hueso subcondral, como consecuencia de la pérdida del equilibrio que debe existir entre la resistencia biológica de los tejidos y sus tensiones mecánicas (Chiang, 2008).

Las causas más comunes del SDPF son, traumatismos directos que produce fracturas osteocondrales, variaciones anatómicas de la patela, cambios en la tróclea femoral, síndromes de mala alineación, síndromes de hiperpresión, displasia del cuádriceps, subluxación o luxación de la patela, rodillas con patela alta, etc. (Wilson y col., 2009).

El SDPF evoluciona frecuentemente a la artrosis de rodilla (Barberá, 2003).

El SDPF es la causa más común del dolor de rodilla en jóvenes y/o deportistas a nivel mundial (Carrillon y col., 2010; Mac Intyre, 2006; Wilson, 2007; Calista y col., 2010).

El SDPF afecta entre el 10% al 45% de la población, con una media del 25%, afectando mayormente a adultos jóvenes; encontrándose la mala alineación Patelofemoral como el factor etiológico más frecuente (Wilson, 2009).

Según la Sociedad Española de Reumatología la prevalencia de artrosis de rodilla en la población mayor de 20 años, es del 10,35% (Carmona, 2001). Actualmente se está llevando a cabo el proyecto EPISER 2016, tras 16 años, el EPISER 2000 continúa siendo la principal fuente de información sobre la prevalencia de enfermedades reumáticas en España. Sin embargo, los cambios demográficos y sanitarios experimentados desde la realización de este estudio y su posible influencia en la carga de estas enfermedades, justifican su reedición en el año 2016.

El coste anual de la artrosis de rodilla y de cadera en España es de 4.738 millones de euros, de los cuales, el 46% corresponde a gastos asistenciales, el 22% a bajas laborales, el 13% a ingresos hospitalarios, el 7% a pruebas diagnósticas y el 5% a fármacos (Beltrán, 2013).

La clínica de la gonalgia varía en función de la lesión y/o gravedad. En general hay dolor que aumenta con la actividad física, disminución de la movilidad articular, inflamación, debilidad muscular, etc. hasta incluso se puede llegar a una deformidad progresiva de la articulación de la rodilla. Puede existir incapacidad para caminar, permanecer de pie, subir o bajar escaleras, etc. (Robert, 2010).

El sobrepeso es uno de los factores de riesgo para la artrosis de rodilla (Biesalski y col., 2010; Zhou y col., 2014). Estudios han demostrado que la obesidad aumenta tres

veces el riesgo para el desarrollo de procesos degenerativos en rodilla (Gutiérrez, 2012; Salih y Sutton, 2013) y se ha observado que el aumento de 5 kg de peso corporal incrementa un 35% el riesgo para presentar procesos degenerativos en la rodilla, produciendo una limitación en la función articular (Lozano y col., 2012). Así también, en un estudio de cohorte se demostró que un IMC superior a 30 kg/m² es un factor determinante para el dolor en la rodilla, independientemente de la gravedad radiológica. Actualmente, en España y en el mundo, la obesidad es considerada como un problema de salud pública (García y col., 2013).

El tratamiento de la gonalgia dependerá del tipo de lesión, con técnicas de fisioterapia y rehabilitación y en algunos casos cirugía (Cañas, 2007). Es fundamental el mantenimiento del equilibrio entre la musculatura extensora y flexora. Es imprescindible fortalecer la musculatura mediante ejercicios específicos y de propiocepción. Se deben evitar movimientos forzados, levantar cargas pesadas del suelo, etc. (Anil y Bryan, 2011).

2.1.2.5. Osteoporosis

La osteoporosis es un síndrome producido por una anomalía metabólica del tejido óseo, que da lugar a una disminución de la masa ósea por unidad de volumen, en relación a la considerada normal para su edad, sexo y raza. No sólo se caracteriza por la densidad ósea sino también por la resistencia ósea, es decir, la calidad del hueso. Como consecuencia aumenta la posibilidad de sufrir fracturas (Martín y col., 2015).

La osteoporosis puede ser primaria (Juvenil, Postmenopáusica o Senil), o secundaria, debida a enfermedades endocrinas (hiperparatoidismo, hipertiroidismo, etc.), enfermedades metabólicas, enfermedades digestivas, tumores, predisposición genética, inmovilización prolongada y debido al estilo de vida (tabaquismo, alcoholismo, sedentarismo, etc.) y a la alimentación (baja ingesta de calcio, déficit de vitamina D, IMC <19Kg/cm, exceso de sal, dietas vegetarianas, dietas ricas en proteínas, etc.) (Hawkins y col., 2012).

La masa ósea aumenta hasta los 30-35 años, aunque el mayor caudal óseo se alcanza sobre los 20 años. A partir de los 35 años hay pérdida fisiológica, más acelerada en la mujer que en el hombre y más a partir de la menopausia. Además la pérdida de masa ósea depende de cada persona y de los factores nutricionales, ambientales,

genéticos, mecánicos, etc.

Las ingestas recomendadas de calcio se relacionan con la edad (1000-1200 mg/día en adultos) (Moreiras y col., 2013). La última encuesta nacional de ingesta dietética española (ENIDE) (2011), con periodicidad quinquenal, muestra una ingesta media de calcio de 886 mg/día en hombres y 834 en mujeres, y que están por tanto, por debajo de las recomendadas.

Según los resultados de la encuesta ENIDE (2011), la ingesta de Vitamina D en España es inferior a las cantidades recomendadas (15µg/día), el consumo en hombres es de 4,28µg/día y en mujeres de 3,65 µg/día (Moreiras y col., 2013). En general la población mundial tiene déficit de vitamina D, incluso en aquellos países donde generalmente se asume que la radiación ultravioleta (UV) es suficientemente adecuada para prevenir esta deficiencia, así como en países donde la fortificación de alimentos ha sido implementada hace varios años (Palacion y González , 2014). Los factores que influyen en el estatus de la vitamina D incluyen la exposición solar, la pigmentación de la piel, estacionalidad, IMC y los factores dietéticos (Absoud y col., 2011).

Según la última Encuesta Nacional de Salud (2011-2012), de las 30 enfermedades crónicas diagnosticadas a los entrevistados, la osteoporosis se encuentra entre las 10 primeras enfermedades según el índice de salud (EQ-5D Index) diagnosticado en ese momento y del índice de severidad (Sum Score).

El principal riesgo de la osteoporosis es el aumento de probabilidad en sufrir fracturas. Las fracturas que provocan más morbimortalidad son las de cadera, con una mortalidad del 5 al 20% en el primer año y una situación de dependencia posterior en más del 40% de los pacientes; solamente un tercio recupera su estado de salud previo. La incidencia de fractura de cadera en España es del 6% anual a los 60 años (Grupo de Trabajo de Enfermedades Reumáticas. SemFYC, 2014); y su coste directo es de unos 9.000€ anuales.

La osteoporosis es asintomática hasta que aparecen las fracturas. Las fracturas periféricas se producen tras traumatismos leves (las más comunes son la fractura de Colles y en edades avanzadas las de la cabeza del fémur), las fracturas vertebrales suelen pasar desapercibidas pero cuando se manifiestan es con un dolor intenso y agudo que mejora con el reposo y desaparece en semanas. Estas fracturas suelen provocarse por una sobrecarga en la columna vertebral (Sosa y Díez, 2009).

El consumo de tabaco y el abuso del alcohol han demostrado ser factores negativos sobre la masa ósea ya que favorecen su pérdida, por ello deben evitarse. Se ha observado que el tabaquismo parece disminuir la absorción de calcio y acelerar su excreción urinaria. Algunos estudios muestran que al dejar de fumar se produce una pequeña recuperación de masa ósea en la cadera (Consenso Sobre Osteoporosis Postmenopáusica en CAPV, 2015).

Existe una gran variabilidad en las diferentes guías sobre el manejo de la osteoporosis, y el tratamiento farmacológico es con frecuencia incorrecto, a veces por defecto, sobre todo en prevención secundaria, dejando de tratar a pacientes con alto riesgo de fractura; y otras veces por exceso, casi siempre en prevención primaria, medicalizando a pacientes con bajo riesgo de fractura; exponiéndoles sin necesidad a efectos secundarios (Consenso Sobre Osteoporosis Postmenopáusica en CAPV, 2015).

2.2. Factores de riesgo de la patología osteomuscular

2.2.1. La Actividad Laboral

2.2.1.1. Enfermedad profesional y Accidente de Trabajo

Las patologías osteomusculares (POM) cada vez juegan un papel más importante desde el punto de vista ocupacional. La actividad profesional influye, en muchos casos, negativamente en el estado de la salud del trabajador tanto física como psicológicamente. Por tanto, es importante determinar los factores de riesgo asociados al trabajo y eliminarlos en la medida de lo posible con el fin de paliar este problema.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2011), la Salud Laboral se construye en un ambiente de trabajo adecuado, con condiciones laborales justas, donde los trabajadores puedan desarrollar una actividad con dignidad y donde sea posible su participación para una mejora de las condiciones de salud y seguridad.

Se entenderá por enfermedad profesional (EP) la contraída a consecuencia del trabajo ejecutado por cuenta ajena en las actividades que se especifiquen en el

cuadro que se apruebe por las disposiciones de aplicación según la legislación y que esté provocada por la acción de los elementos o sustancias que en dicho cuadro se indiquen para cada EP. Existe un cuadro de Enfermedades Profesionales, aprobado por Real Decreto, que contiene los agentes productores de EP desde el punto de vista legal y las actividades en las cuales se utilizan esos agentes y para las cuales se considera EP (Artículo 116 de la Ley General de Seguridad Social, 1994).

La legislación determina que un accidente de trabajo es toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecute por cuenta ajena (Artículo 115 de la Ley General de Seguridad Social, 1994).

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), ya desde la III encuesta en España (Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo, 1997), indica que las EP más prevalentes estuvieron representadas por los procesos osteomusculares. En dicha encuesta se estimó que la tasa anual de demanda médica por motivos relacionados con el trabajo fue de un 12%. Según los datos de la misma, estadísticamente los más frecuentes fueron aquellos profesionales que debían mantener posturas dolorosas en su trabajo. Pero además, se perfilaron otros factores asociados, el nivel de atención y el ritmo de trabajo. Es decir, la morbilidad laboral médicamente atendida se asoció tanto a factores de carga física como a aquellos de carga mental (Zimmermann y col., 2000).

El INSHT en la IV encuesta (Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo, 1999) en España, encuentra que el 19,2% de la población considera que los esfuerzos o las posturas forzadas son el principal factor de riesgo para la aparición de accidentes de trabajo (AT). Dentro de los daños para la salud relacionados con el trabajo, el dolor de espalda es el más frecuente con un 20,4% del total de consultas y el dolor de cuello con un 10,2%

El INSHT en la VI encuesta (Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo, 2007) en España, muestra que el 74,2% de los trabajadores españoles señalan sentir alguna molestia musculoesquelética achacada a posturas y esfuerzos derivados del trabajo que realiza, siendo las de la zona baja de la espalda, en la nuca/cuello y en la zona alta de la espalda las más frecuentemente consignadas (40,1%, 27% y 26,6%, respectivamente).

Los resultados de la última encuesta del INSHT (VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo, 2011) en España, muestran que el 77,5% de la población española posee

alguna molestia física achacada a posturas y esfuerzos derivados del trabajo. El 44,9% posee dolor en la zona lumbar, 34,3% en el cuello nuca-cuello y 27,1% en la zona alta de la espalda. Las mujeres señalan más dolores musculoesqueléticos que los hombres (80,9% y 74,6% respectivamente) y más en las zonas de la nuca-cuello que en la zona de la espalda. Dentro de los esfuerzos derivados del trabajo, el 18% de los trabajadores (más común en hombres jóvenes) manejan cargas, el 5,5% de los trabajadores (más común en mujeres) realizan el manejo de personas y el 14,6% de los trabajadores (más común en hombres) realizan la aplicación de fuerzas. Además los movimientos repetitivos los realizan el 59% de los trabajadores (más predominante también en mujeres). El 86,4% de los trabajadores señalan que el problema de salud se ha agravado o producido por el trabajo.

Se puede establecer una categoría de AT de carácter «osteomuscular» o producido por sobreesfuerzos. Los sobreesfuerzos, en relación con AT con baja laboral, han ido incrementándose progresivamente durante los últimos dieciséis años. Como ejemplo de esta progresión ascendente, en el año 2000 estos accidentes representaron el 28,4% sobre el total, mientras que en 2015 supusieron el 38,9%. En 2015, el INSHT realizó un estudio sobre los AT, donde fueron notificados un total de 178.218 AT por sobreesfuerzos, afectando el 66,6% a hombres y el 33,4% a mujeres. La media de edad de los trabajadores que sufrieron este tipo de accidentes fue de 41,5 años y su antigüedad media en el puesto era de 79 meses. Más de la mitad (54,9%) de estos accidentes se agruparon en dos tipos de sucesos que interfirieron negativamente en el proceso normal de ejecución del trabajo y que dieron lugar al AT por sobreesfuerzo: levantar y transportar cargas en un 33,3% y los movimientos no coordinados, gestos intempestivos, etc. en un 21,6%. La localización más frecuente de la lesión fue en la espalda con un 38,3%. Según la variable género, se observa mayor afectación en el cuello y del segmento brazo-muñeca-mano en mujeres, mientras que entre los hombres predominaron las lesiones de espalda y pierna (Díaz y de Vicente, 2016).

A diferencia de los AT por sobreesfuerzos, las EP osteomioarticulares, derivadas por factores biomecánicos como posturas, repetitividad de las acciones o vibraciones, han tenido un comportamiento “particular” a lo largo de los últimos 20 años. Hasta el año 2005 experimentaron un incremento continuo, pero a partir de ese año, que coincide con el de implantación del sistema CEPROSS (Comunicación de Enfermedades Profesionales en la Seguridad Social) cuyo objetivo es poner a disposición de la Administración Laboral, la Inspección de Trabajo y Seguridad Social,

y demás administraciones, una serie coherente y ordenada de datos que faciliten el cumplimiento de sus fines en materia de salud y seguridad en el trabajo, han ido decreciendo. A pesar de ello, siguen suponiendo una importante proporción del conjunto de EP (un 80,1% en 2011) (Villar, 2014).

Es importante conocer qué factores de riesgo se asocian de manera consistente y significativa a diferentes grupos diagnósticos de EP de carácter osteomuscular. Los principales factores de riesgo de las EP son la edad, género, ocupación, carga física, fuerza ejercida o manejo manual de cargas, posturas, diseño y/o condiciones del puesto de trabajo, movimientos repetitivos, diseño de herramientas de trabajo vibrátiles o manuales, tiempo de exposición trabajando (horario laboral), modo de trabajo (de pie, sentado, bajar-subir escaleras..) factores psicosociales, estrés y el tiempo que lleva el trabajador ejerciendo en dicho puesto de trabajo (años trabajados) (Fremap, 2015). Los años de ocupación realizando un mismo trabajo están muy relacionados con las POM, a medida que aumenta la antigüedad en el puesto de trabajo aumenta la frecuencia del dolor (Alexopoulos, 2011; Palacios y col., 2012).

Se ha comprobado que el género es un factor de riesgo en el dolor de cuello y hombro, pues en mujeres hay mayor frecuencia (Yang y col., 2009; Ojeda y col., 2010; Aghili y col., 2012; Palacios y col., 2012).

Otros factores de riesgo en el dolor de cuello son la edad, cuanto mayor sea uno, mayor probabilidad hay de sufrir esta patología (Yang y col., 2009; Aghili y col., 2012) y los factores psicosociales, siendo más común también en mujeres (Aghili y col., 2012).

Los síntomas osteomusculares a nivel cervicobraquial, están relacionados con la carga física laboral debida a las posturas mantenidas y la manipulación de cargas (Sierra y col. 2010; Aghili y col.2012) y a los movimientos repetitivos, que afectan tanto a hombres como a mujeres, provocando dolor de cuello y del miembro superior (Poblete, 2012; Ferrerosa y col., 2016; Esparza y Aladro-Gonzalvo, 2016).

Por otro lado, el dolor lumbar está relacionado con la exposición a la vibración en conductores profesionales en determinadas maquinarias y el levantar cargas (Bovenzi ,2010) así como las malas posturas y el esfuerzo físico (Alexopoulos y col., 2011).

En general, se asocian las cervicalgias a trabajos sedentarios y las lumbalgia a trabajos manuales (Lorenzo, 2011).

Las actividades ocupacionales donde se requiere mucha flexión de rodilla, subir escaleras, agacharse, llevar cargas...contribuyen a un desgaste del cartílago de la rodilla (Klussmann y col., 2010; Teichtahl y col., 2010).

2.2.1.2. Prevención de patologías osteomusculares en la actividad Laboral

Estudios han demostrado la necesidad de adaptar el puesto del trabajo al trabajador y no éste adaptarse a él (Leite y col., 2007; Murtezani y col., 2010).

Hoy en día la mecanización y la automatización a gran escala afectan a todos los sectores de la actividad laboral. La disminución de las exigencias físicas conllevan un cambio que se traduce en el aumento de exigencias no físicas (procesamiento de información, presión de tiempos, atención, etc.) y en un incremento de la postura sedente para manejar las maquinas o controlar los procesos. Esta postura de trabajo, si está mal determinada en función de la tarea o si el asiento no es el adecuado, puede acarrear problemas como dolores de espalda y musculares.

Para sentarse correctamente, debemos adaptar la silla a nuestras necesidades, a nuestra altura y a la altura de la mesa. La silla, nos tiene que permitir, la mejor posición posible. La postura cuando estemos sentados, debe ser con toda la espalda apoyada en el respaldo de la silla, si la altura de la mesa nos lo impide, debemos solicitar un reposapiés para que nuestra columna lumbar esté apoyada en el respaldo. Los muslos y las rodillas tienen que formar un ángulo de 90°, al igual que el formado por los hombros y los codos. Respecto a la mesa, debe ser amplia para que podamos colocar todos los elementos de trabajo, el ordenador debe estar en frente y con la pantalla a la altura de los ojos, para evitar dolores de cuello, hombro y espalda. Debemos tener también espacio suficiente en la mesa para poder apoyar la muñeca y los antebrazos. Respecto al ratón, tiene que estar cerca del teclado, para que mantengamos los codos lo más pegados posible al cuerpo, y con una almohadilla que nos permita mantener la muñeca lo más relajada posible. Es importante, que debajo de la mesa halla espacio suficiente para poder estirar las piernas y para evitar los problemas de circulación Hábitos posturales y alteraciones raquídeas en escolares

(Giménez, 2016).



Figura 1. Postura frente al ordenador (Ecured, 2015).

Las lesiones causadas por el mantenimiento durante largos periodos de la postura sentada constituyen un problema importante y en aumento, en materia de salud y seguridad en el trabajo. Cuando alternamos otras posturas con la sentada se disminuye la probabilidad de experimentar daños y molestias (Llaneza, 2007).

Por otro lado, el levantamiento de pesos y el transporte de objetos, son trabajos físicamente agotadores y el riesgo de accidente es permanente, en particular la lesión de la espalda y de los brazos. Para evitarlo, es importante poder estimar el peso de una carga, el efecto del nivel de manipulación y el entorno en que se levanta. Es importante saber si existe un método de trabajo más seguro o la posibilidad de hacerlo más ligero o transportarlo mediante algún aparato mecánico (los carritos transportadores, las mesas elevadoras, las correas transportadoras, etc.). Si el transporte se hace de forma manual es conveniente que se reparta el peso entre

ambas manos.

Los pesos máximos recomendados por la Organización Internacional del Trabajo son los siguientes:

Hombres:ocasionalmente 55 kg, repetidamente 35 kg.

Mujeres:ocasionalmente 30 kg, repetidamente 20 kg.

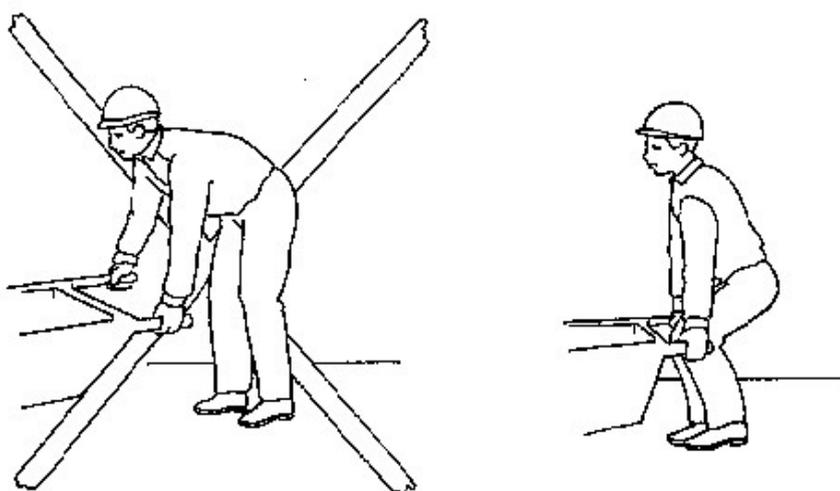


Figura 2. Procedimiento de prevención en la manipulación manual de cargas (de la Sección, Á. D. P. de Salud y Relaciones Laborales de la Universidad de Salamanca, 2012).

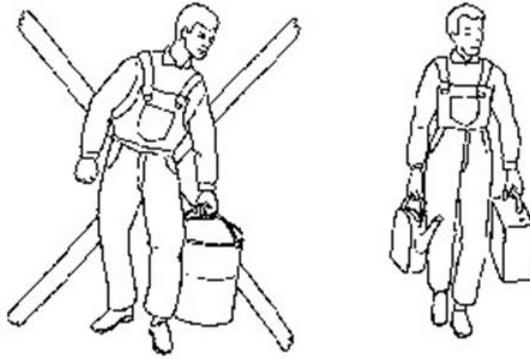


Figura 3. Procedimiento de prevención en la manipulación manual de cargas (de la Sección, Á. D. P. de Salud y Relaciones Laborales de la Universidad de Salamanca, 2012).

El objeto debe levantarse pegado al cuerpo para evitar la tensión a nivel de los músculos y ligamentos de la espalda y la presión de los discos intervertebrales.

Además deben contraerse los músculos del estómago y espalda al mismo tiempo con el fin de mantener la espalda recta en todo momento.

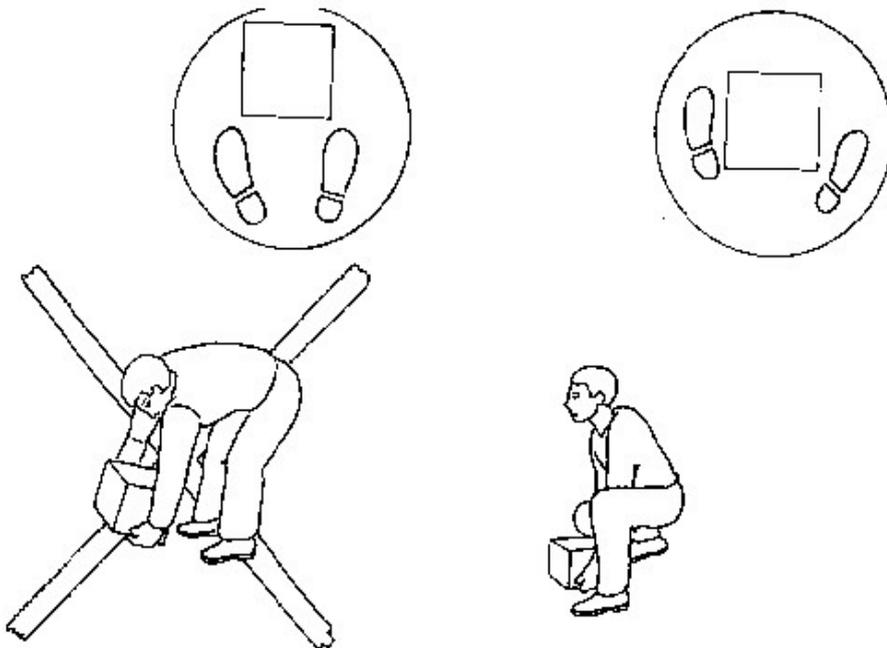


Figura 4. Procedimiento de prevención en la manipulación manual de cargas (de la Sección, Á. D. P. de Salud y Relaciones Laborales de la Universidad de Salamanca, 2012).

El trabajador debe posicionar las piernas lo más cercanas al objeto y separadas para mantener el equilibrio.

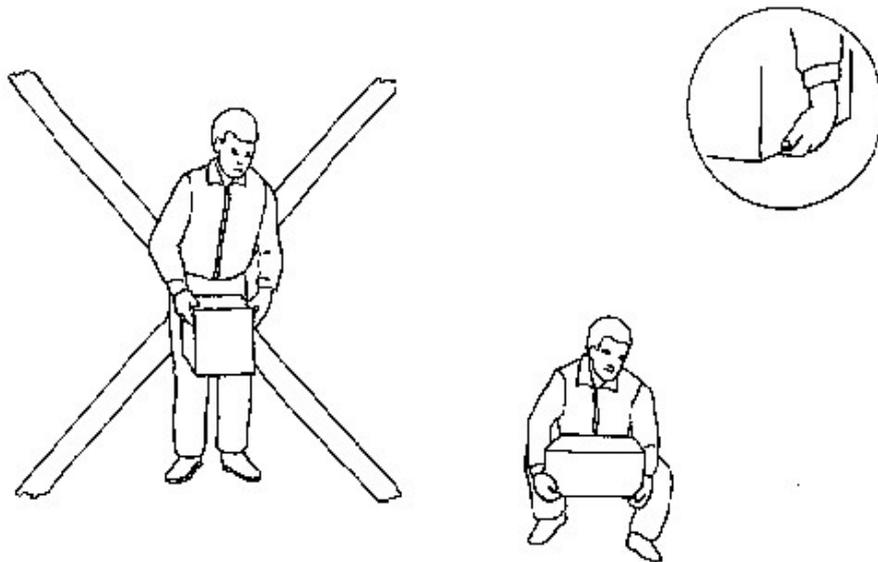


Figura 5. Procedimiento de prevención en la manipulación manual de cargas (de la Sección, Á. D. P. de Salud y Relaciones Laborales de la Universidad de Salamanca, 2012).

Las manos deben agarrar el objeto firmemente, manteniendo los hombros en ángulo recto.

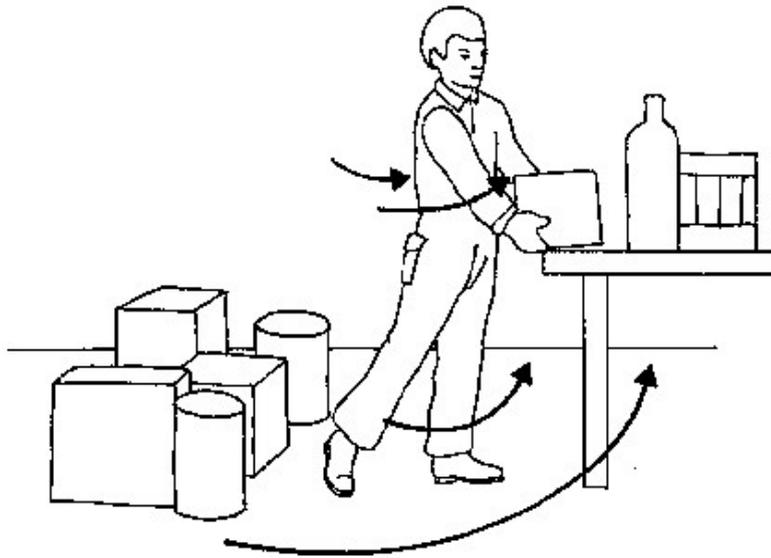


Figura 6. Procedimiento de prevención en la manipulación manual de cargas (de la Sección, Á. D. P. de Salud y Relaciones Laborales de la Universidad de Salamanca, 2012).

Si giramos el cuerpo al mismo tiempo que levantamos un peso, aumentamos la posibilidad de lesionarnos. Debemos colocar los pies en la posición de andar, poniendo ligeramente uno de ellos en dirección del objeto. Levántelo, y desplace luego el peso del cuerpo sobre el pie situado en la dirección en que se gira.

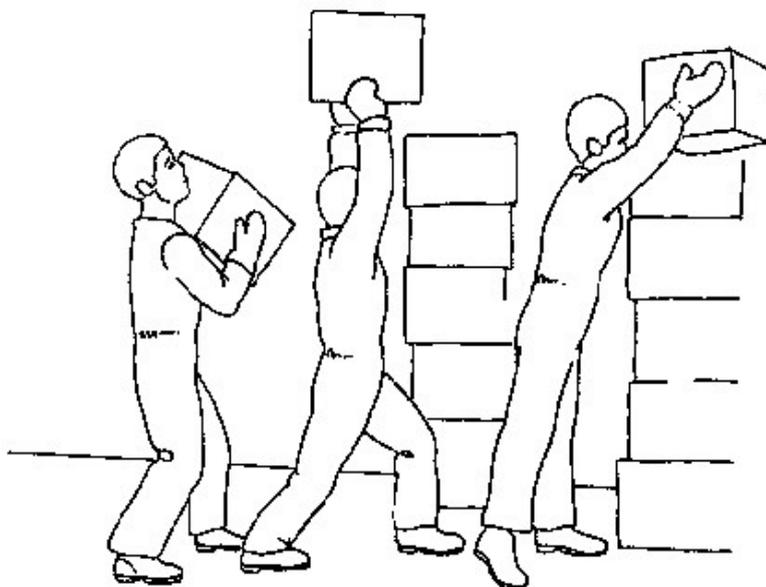


Figura 7. Procedimiento de prevención en la manipulación manual de cargas (de la Sección, Á. D. P. de Salud y Relaciones Laborales de la Universidad de Salamanca, 2012).

Para levantar algo por encima de los hombros, debemos colocar los pies en posición de andar. Primero debemos levantar el objeto hasta la altura del pecho y posteriormente lo elevamos separando los pies para poder moverlo, desplazando el peso del cuerpo sobre el pie delantero.

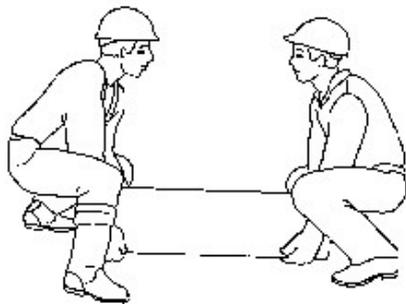


Figura 8. Procedimiento de prevención en la manipulación manual de cargas (de la Sección, Á. D. P. de Salud y Relaciones Laborales de la Universidad de Salamanca, 2012).

Si movemos un objeto, debemos hacerlo en colaboración con otra persona, repartiendo el peso equitativamente (Procedimiento de prevención en la manipulación manual de cargas, 2008; Lefebvre, 2012).

En cuanto a movimientos repetitivos, se entiende por estos a un grupo de movimientos continuos y mantenidos durante el trabajo, que implica la acción conjunta de los músculos, las articulaciones, los huesos y los nervios de una parte del cuerpo provocando, en esa misma zona, fatiga muscular, sobrecarga, dolor y lesión (Viñas, 2016).

Para la prevención y control de riesgos por movimientos repetitivos se utilizan

procedimientos y métodos definidos por el empleador, que reducen significativamente la exposición a factores de riesgo mediante modificaciones a la forma en que se desempeñan las tareas. Se incluyen los siguientes aspectos: rotación de los trabajadores, aumento en la frecuencia y duración de los descansos, preparación de todos los trabajadores en los diferentes puestos para una rotación adecuada, mejora de las técnicas de trabajo, acondicionamiento físico a los trabajadores para que respondan a las demandas de las tareas (Asensio-Cuesta y col., 2012; Pinilla y col., 2015).

Es importante concienciar al trabajador de la necesidad de las pausas laborales activas que mejoran el ambiente laboral además de su calidad de vida ya que le permite mover y estirar los diferentes grupos musculares y articulares. Además favorece una mayor eficiencia laboral ya que previene la fatiga física y mental disminuyendo el estrés laboral y el alivio de las tensiones laborales producidas tanto por las posturas como por el rendimiento. Estas pausas se pueden realizar en cualquier momento del día, cuando el trabajador sienta fatiga mental o física. Las pausas laborales tienen como objeto mejorar la productividad, mejorar el rendimiento y las condiciones de trabajo, disminuir las incapacidades por traumas músculo-esqueléticos, disminuir las incapacidades por accidentes de trabajo por ende el absentismo laboral y disminuir los altos costos para la Institución (Ríos, 2007; Pinilla y col., 2015).

2.2.2. Actividad Física y Deportiva

2.2.2.1. Definición de actividad física, deportiva y ejercicio físico

El deporte se define como todo tipo de actividades físicas que, mediante una participación, organizada o de otro tipo, tengan por finalidad la expresión o la mejora de la condición física y psíquica, el desarrollo de las relaciones sociales o el logro de resultados en competiciones de todos los niveles. La actividad física se define como un movimiento corporal producido por la acción muscular voluntaria que aumenta el gasto de energía, y el ejercicio físico como un término más específico que implica una actividad física planificada, estructurada y repetitiva realizada con una meta, con frecuencia con el objetivo de mejorar o mantener la condición física de la persona

(Consejo Superior de Deportes. Ministerio de educación cultura y deporte, 2010).

Según La OMS (2010) debemos de incluir dentro de la actividad física realizada, en edades de 18 a 64 años, actividades recreativas o de ocio, desplazamientos (por ejemplo, paseos a pie o en bicicleta), actividades ocupacionales, tareas domésticas, juegos, deportes o ejercicios programados en el contexto de las actividades diarias, familiares y comunitarias. Con el fin de mejorar las funciones cardiorrespiratorias, musculares, la salud ósea y reducir el riesgo de Enfermedades no transmisibles (ENT) y depresión. La OMS recomienda (Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. OMS, 2010. ISBN 978 92 4 359997 7):

-Los adultos de 18 a 64 años deberían acumular un mínimo de 150 minutos semanales de actividad física aeróbica moderada, o bien 75 minutos de actividad física aeróbica vigorosa cada semana, o una combinación de actividades moderadas y vigorosas.

-La actividad aeróbica se practicará en sesiones de 10 minutos de duración, como mínimo.

-Para obtener mayores beneficios para la salud, los adultos de este grupo de edades, pueden aumentar hasta 300 minutos por semana la práctica de actividad física moderada aeróbica, o bien hasta 150 minutos semanales de actividad física intensa aeróbica, o una combinación de las dos.

- Dos veces o más por semana, deben realizar actividades de fortalecimiento de los grandes grupos musculares.

Según la Encuesta Nacional de Salud de España, 2011/2012, cuatro de cada diez personas (40,9%) en España, se declaraba sedentaria (no realizaba actividad física alguna en su tiempo libre), uno de cada tres hombres (35,3%) y casi una de cada dos mujeres (46,2%). El porcentaje se ha mantenido relativamente estable de los 25 hasta los 74 años, siempre mayor en mujeres y desde más jóvenes. Fue menor en la infancia-juventud y creció en ancianos. Se considera sedentaria a toda persona que en su tiempo libre, habitualmente no realiza ninguna actividad física como caminar, practicar deporte, gimnasia, etc. (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad / Instituto Nacional de Estadística).

Aun así podemos ver una clara evolución respecto a la práctica deportiva en España. En la primera encuesta en 1980 la población parecía dividida en dos mitades, los que

estaban poco o nada interesados con un 49% y los que estaban muy o bastante interesados con un 48%, pero ya en 2010 se aprecia una mayor división en la población, los que están muy interesados con un 21%, los que están bastante interesados con un 42%, los pocos interesados con un 25%, y los nada interesados con un 12% (García-Ferrando y Llopis, 2011).

En la última encuesta de Hábitos deportiva en España en 2015 realizada por el Ministerio de educación cultura y deporte, pone de manifiesto que aquellos que practican deporte suelen hacerlo con frecuencia. Así, un 19,5% de la población practica deporte diariamente, el 46,2% al menos una vez por semana, el 51% de la población al menos una vez al mes y el 52,3% al menos una vez al trimestre. Por género se observan asimismo notables diferencias que muestran que la práctica deportiva continúa siendo superior en los hombres, que en las mujeres (59,8% contra 47,5% respectivamente). Respecto a la edad, se alcanza mayores tasas de práctica deportiva en la población más joven analizada, de 15 a 19 años, con un 87%, tasa que va descendiendo hasta situarse en el 10,9% entre aquellos de 75 años y más. Si se analiza el nivel de formación se observan las mayores tasas de práctica deportiva entre aquellos con educación superior, 73,4%, ya se trate de Formación Profesional superior o de educación universitaria. A continuación se sitúan aquellos con segunda etapa de educación secundaria, 63,1%, tanto si se trata de estudios de orientación general o profesional. Las tasas de práctica deportiva más bajas se encuentran entre los que tienen una formación académica inferior a las citadas.

2.2.2.2. Beneficios de la Actividad Física y Deportiva

La práctica de actividad física y deportiva a nivel físico favorece, la eliminación de la grasa corporal previniendo la obesidad, aumenta la resistencia al agotamiento, previene enfermedades coronarias, mejora la amplitud respiratoria y la eficacia de los músculos respiratorios, disminuye la frecuencia cardíaca en reposo, favorece el crecimiento, mejora el desarrollo muscular, combate la osteoporosis, disminuye el colesterol en sangre, mejora y previene la diabetes (tipo II), mejora el rendimiento físico en general aumentando los niveles de fuerza, velocidad, resistencia, etc., previene la aparición de algunos cánceres como el carcinoma de mama y el carcinoma de colon, regula el estreñimiento y aumento de la capacidad vital. Además

mejora el equilibrio motriz, capacidad y habilidad de la motricidad humana (De Teresa y col., 2005; González y col., 2006; Aparicio y col., 2010; Castañer y Camerino, 2013; López y col., 2014; Cárdenas- Sánchez y col., 2016; Mendoza y col., 2016).

A nivel psíquico tiene efectos tranquilizantes y antidepresivos aportando sensación de bienestar y eliminando el estrés. Además previene el insomnio y regula el sueño y previene las enfermedades propias del envejecimiento (Weisser y col., 2009; Cadenas-Sánchez y col., 2016).

A nivel socio-afectivo estimula la participación e iniciativa, estimula el afán de trabajo en grupo, canaliza la agresividad, favorece el autocontrol, favorece y mejora la autoestima y mejora la imagen corporal (Márquez y Garatachea, 2010).

Algunos autores afirman que el envejecimiento activo es fundamental para que la población mayor se mantenga sana, dado que, la actividad física está asociada a un menor riesgo de mortalidad (Aparicio y col., 2010).

Villegas (2007) afirma en sus publicaciones cómo el organismo humano está preparado para la actividad física desde el principio de nuestra evolución y que la inactividad física afecta a todo nuestro sistema. Hace referencia sobre la actividad física no solo como prevención de la enfermedad sino como terapia y/o tratamiento.

Desde el punto de vista laboral, la actividad deportiva puede prevenir lesiones por repetición. Es necesario identificar qué tipo de deporte se practica para no perjudicar más, e influyen factores como la edad, el género, el peso, según sea de miembro inferior o superior, etc. (Villegas, 2007).

Estudios han demostrado que dos días de entrenamiento específico de fuerza a la semana, son suficientes para desarrollar y aumentar la fuerza y la capacidad física (Mayorga, 2011; Sánchez y col., 2015). Además, la fuerza muscular condiciona la motricidad en general y el rendimiento deportivo en particular (Behringer y col., 2010; González, 2010).

Gran parte de las lesiones que se han relacionado con el entrenamiento específico de fuerza, no están vinculadas al contenido, sino a errores en la programación del entrenamiento, ejecución técnica incorrecta, cargas excesivas, equipamiento peligroso o falta de cualificación de los técnicos que supervisan el trabajo (Faigenbaum y col., 2009). Un programa bien diseñado, que respete las particularidades del deportista, no es un riesgo para el desarrollo de éste (Ratel,

2011), y por tanto se convierte en una estrategia al servicio de cualquier deportista, con independencia de su edad (Matos y Winsley, 2007).

Numerosos estudios demuestran los beneficios de la actividad física en el medio acuático aplicado a personas con dolores de espalda, reflejando una mejora en su calidad de vida, una disminución del dolor, mayor flexibilidad, etc. Además señalan como este es un método preventivo para dicha patología (Ramírez y Triana, 2007; Vélez y col., 2008; Grimaldi-Puyana, 2011; Grimaldi-Puyana y col., 2013; Puyana, 2016).

La práctica de pilates en lumbalgias tiene como beneficios el aumento de la capacidad funcional, mejora en el movimiento, mayor control postural y propiocepción (Wells y col., 2014).

A nivel de la articulación de la rodilla, el ejercicio físico en personas sin factores de riesgo no supone una degeneración del cartílago excepto aquellas actividades que requieran una flexión excesiva de la articulación. Sin embargo, sujetos con factores de riesgo, que practican un ejercicio moderado, tienen menor degeneración del cartílago que otros sujetos sedentarios y/o que practican deportes intensos (Hovis y col., 2011).

McCrary y col., 2009, observaron que la fuerza isométrica relativa del muslo (en flexión y extensión) era mayor en varones y mujeres corredores, nadadores y ciclistas entrenados, con una media de 72 años, que en los controles sedentarios de la misma edad. Ninguno de los grupos mostraba las pérdidas de resistencia esperadas por el envejecimiento.

2.2.2.3. Riesgos de la Actividad Física y Deportiva

Existen diversos factores de riesgo que predisponen a la aparición de cualquier lesión y estarían condicionados por componentes tanto internos como externos. Los factores intrínsecos son las cualidades físicas del deportista (nivel de fuerza, laxitud articular, control neuromuscular, problemas cardiovasculares), el nivel de entrenamiento (fatiga, alteraciones propioceptivas, extensibilidad), las características del deportista (edad, género, composición corporal, predisposición genética, factores

hormonales, etnia, inexperiencia) y los factores morfológicos (alteración postural, desalineación de extremidad o segmento, grosor de estructuras como el tendón o ligamentos). Como factores extrínsecos se encuentran la superficie de contacto (dura, blanda, desniveles) el equipamiento (calzado, protecciones), factores ambientales (calor, lluvia,..) y número de horas de entrenamiento (De Teresa y col., 2005; Esteban-Fernández y col., 2009; Giménez y col., 2014; Prieto, 2015).

Una vez identificados los factores de riesgo hay que establecer los objetivos del plan preventivo, teniendo en cuenta los principios del entrenamiento deportivo y adaptándonos al material disponible, encajándolo dentro de la planificación del entrenamiento. Antes de empezar a desarrollar el plan de prevención de lesiones es de especial importancia recordar la previa valoración del deportista a la hora de crear un plan de entrenamiento, sea este para prevenir lesiones o con el objetivo de mejorar cualquier otro aspecto o en relación a la optimización del rendimiento (Romero y Tous, 2011).

Las lesiones deportivas son muy habituales. Pueden ser agudas (se producen de forma repentina y se conoce su causa exacta) o repetitivas (aquellas que se desarrollan de forma gradual). Normalmente las lesiones agudas se producen en actividades deportivas de alta velocidad o con riesgo de caídas o deportes de contacto (esquí, fútbol...) y las lesiones de uso repetido son frecuentes en deportes que requieren el mismo movimiento continuamente (tenis, lanzamiento jabalina...) (Bahr y Maehlum, 2007).

Existen gran variedad y cantidad de deportes. Se los puede clasificar en simétricos o asimétricos de acuerdo a su gesto deportivo y a las exigencias físicas que presenta. Entiéndase por deporte asimétrico, aquellos deportes donde predomina el entrenamiento unilateral, es decir la utilización de un hemicuerpo sobre el otro. Este tipo de entrenamiento altera el equilibrio de las fuerzas de los músculos que actúan sobre una articulación, modificando de esta forma la posición media fisiológica en dicha articulación. Encontramos dentro de esta categoría el tenis, hockey, golf, bádminton, entre otros. En cambio, en los deportes simétricos, como la natación o el ciclismo, ambos hemisferios trabajan de la misma manera (Gottlob, 2008). Los deportes en equipo se caracterizan por ser acíclicos, y requieren mantener tanto la capacidad aeróbica como anaeróbica. Esto exige combinar actividades físicas de intensidad baja, como la carrera de baja velocidad, o con actividades de alta intensidad como saltos o sprints (Terrados y col., 2011).

El tipo de práctica deportiva puede condicionar la lesión del deportista. Roca (2005), asegura que el deporte es una de las armas más importantes para prevenir el dolor de espalda pero que este ha de estar siempre bien orientado para prevenir posibles lesiones. Describe, según los deportes que se realiza, las lesiones de espalda que pueden originarse. Las lumbalgias pueden ser provocadas por deportes como por el golf (rotación excesiva del tronco), carrera (por la hipertensión mantenida), ciclismo (flexión mantenida del tronco), deportes de raqueta (por la rotación excesiva), gimnastas (por sobrecarga), y natación (nadar a mariposa o crol sino ejercitan bien las piernas). Las cervicalgias pueden producirse en el ciclismo (si tenemos el sillín más alto que el manillar por cargar el peso en brazos y cuello) y en la natación (nadar a braza).

Algunos estudios señalan que la braza y la mariposa son los estilos de natación más lesivos, por lo que se sugiere que las personas que sufren o son proclives a padecer problemas y/o dolor de espalda no naden intensamente a mariposa o braza (Kaneoka y col., 2007).

Otra investigación halló casos de espondilolistesis y espondilólisis en nadadores, principalmente de braza y mariposa, debido al estrés mecánico a nivel lumbosacro que estos estilos conllevan de hiperextensión lumbar forzada. Estas lesiones se asocian a alteraciones posturales principalmente: hiperlordosis lumbar, hipercifosis dorsal compensatoria, y acortamiento de isquiotibiales (Gil, 2011).

En relación al dolor y los problemas de espalda, se puede encontrar mucha bibliografía que advierte de la mayor tendencia a sufrir lesiones, dolor o desviaciones del raquis, por aquellos sujetos que tienen una extensibilidad limitada en la zona lumbar y/o musculatura isquiotibiales cuando realizan natación (Anderson, 2007; Rodríguez y col., 2008).

El swing en el golf, por ser un movimiento muy forzado con rotación excesiva y extensión máxima, puede lesionar al deportista, aumentando la probabilidad del dolor lumbar (Back y col., 2011).

De igual forma ocurre en la práctica del tenis, siendo muy común también la lesión en la espalda, por la rotación excesiva del tronco, pero también existe la posibilidad de lesionarse el codo, generalmente por sobreuso y/o microtraumatismos o la rodilla por una carrera brusca para recibir la pelota (Hjelm y col., 2010).

Además la carrera provoca una disminución del disco intervertebral lumbar, principalmente en L5-S1, dando lugar a lumbalgias (Dimitriadis y col., 2011).

Rodríguez, 2011, halla la presencia de lumbalgias en jugadoras de hockey, con un 70% de la muestra positiva para dicha dolencia, durante su práctica deportiva.

El pilates, realizado por sujetos con lumbalgias crónicas, tiene como riesgos el aumento del dolor lumbar y agravamiento de la lesión. Además puede producirse una carga excesiva a nivel de la columna cervical. Es muy importante la práctica de este ejercicio con el control profesional y adaptación a cada individuo (Wells y col., 2014).

Actualmente se ha incrementado la práctica del triatlón, el dolor de cuello es la principal lesión en estos deportistas y el sobreuso es un factor de riesgo muy importante (Villavicencio y col., 2007).

El rugby es un deporte de colisión que exige de un alto entrenamiento físico para que el jugador este a la altura de las circunstancias en máxima exigencia. La práctica deportiva del rugby, puede provocar lesiones a nivel de la columna cervical como las luxofracturas inestables, causas más frecuentes del trauma catastrófico, y por lo general se producen en la parte baja cervical, especialmente en el nivel C5-C6, lo cual puede generar una lesión medular temporal o crónica (Fiorillo y col., 2014).

La gimnasia rítmica tiene una elevada incidencia de lesiones durante el entrenamiento. Predominan las lesiones de tipo muscular y tendinosa, siendo la espalda y rodilla las zonas más afectadas (Montosa y col., 2015)

Por otro lado, Cochrane y col. (2010), aseguran que casi el 50% de las lesiones deportivas se centran en la articulación de la rodilla.

En la práctica del fútbol, los isquiotibiales son la musculatura más afectada, siendo el bíceps femoral el músculo que más preocupa por la frecuencia con la que se lesiona y la asiduidad con la que se recae tras dicho evento, implicando mayor gravedad y severidad (Ekstrand y col., 2011; Ekstrand y col., 2012; Ekstrand y col., 2013).

Otra lesión común a nivel de la articulación de la rodilla es la tendinitis rotuliana (rodilla del saltador) en deportes como el baloncesto (Jiménez, 2007).

Es importante mencionar, que las características individuales de los deportistas van a marcar los procesos de regeneración de la lesión, así como la asimilación y

adaptabilidad a los estímulos del entrenamiento (Pruna y col., 2013).

En los deportistas, principalmente los profesionales, es necesario prevenir el estrés con técnicas de relajación, motivación, autovaloración, etc. (Carrasco y col., 2010).

Por último, una disminución o escasez de práctica de actividad física se relaciona con una disminución de las capacidades físico-psicológicas (Guillén y Sánchez, 2010). El déficit de actividad física repercute en la patología osteomuscular, ya que estas patologías han aumentado en las últimas décadas entre los adolescentes y se ha descrito una alta probabilidad de dolores musculoesqueléticos asociados al sedentarismo (Jussila y col., 2014).

2.2.2.4. Inactividad física o sedentarismo

En España cuatro de cada diez personas de 15 y más años se declaran sedentarias en su tiempo libre. El 44,4% afirma que no hace ejercicio y que ocupa su tiempo de ocio de forma casi completamente sedentaria. El sedentarismo en el tiempo libre está más extendido entre las mujeres (49,8%) que entre los hombres (38,8%). La diferencia por género es mayor entre los jóvenes y entre las personas de mayor edad (Informe Anual del Sistema Nacional de Salud, 2015).

En la actualidad, la inactividad física supone un factor determinante cada vez más importante del estado de salud. El cambio de patrones de conducta deriva hacia estilos de vida más sedentarios, motivado por la vida en las ciudades, las nuevas tecnologías, el ocio pasivo y el mayor acceso a los transportes. La necesidad de realizar ejercicio físico en las actividades de la vida diaria ha disminuido como consecuencia de la aparición del transporte y los avances tecnológicos. Además de ser indispensable para gozar de una buena salud, la actividad física también puede tener efectos positivos sobre el desarrollo social y emocional (Montero y col., 2006). Un estilo de vida físicamente activo se asocia generalmente a costumbres más saludables y aun menor seguimiento de hábitos tóxicos, como el consumo de alcohol, tabaco y otras drogas (AECOSAN. Estrategia NAOS. Estrategia para la Nutrición, Actividad Física y Prevención de la obesidad. 2014).

León-Latre y colaboradores (León-Latre y col., 2014), muestran que los trabajadores

varones de Zaragoza más sedentarios presentan peor perfil metabólico, con biomarcadores de resistencia a la insulina e inflamación más altos, independientemente de la actividad física realizada. Existe una asociación directa entre el tiempo que permanecen sentados y marcadores de resistencia a la insulina e inflamación, pese a la intensidad de la actividad física realizada.

La PCR es un marcador inflamatorio que tiene una evidencia clara de asociación inversa con la actividad física realizada (Ford, 20002; Mora y col., 2006). Sin embargo, hay controversia acerca de si es la actividad física por sí misma lo que disminuye la PCR o es la pérdida de peso que conlleva (Obisesan y col., 2004; Mora y col., 2006). Algunos estudios reflejan que el estado proinflamatorio no solo está asociado con la escasa actividad física, sino también con el tiempo de posición de sedestación, aunque la fisiopatología del sedentarismo no está suficientemente clara (Ekelund y col., 2009; Helmerhorst y col., 2009; Martínez-Gómez y col., 2010; Martínez-Gómez y col., 2012).

Algunos estudios realizados en animales han concluido que la influencia de la posición de sentado prolongada puede conllevar una pérdida de estimulación contráctil y ésta, a su vez, puede originar una disfunción de la regulación de la enzima lipoproteinlipasa (LPL) (Hamilton y col., 2004) y con ello aumentando las concentraciones de triglicéridos, etc. las concentraciones elevadas de glucosa, triglicéridos y ácidos grasos libres en la circulación pueden generar un exceso de radicales libres y desencadenar una cascada bioquímica de inflamación (Laclaustra y col., 2007).

Otros estudios muestran una fuerte relación entre el mayor tiempo dedicado a la conducta sedentaria y la presencia de discapacidad de actividades de la vida diaria, independientemente del tiempo empleado en actividad moderada o vigorosa. Las probabilidades de discapacidad de actividades de la vida diaria, aumentaron en aproximadamente el 50% por cada hora sedentaria adicional por día (Dunlop y col., 2015).

Existe evidencia de que la exposición repetida al sedentarismo, está asociada de forma nociva con la disminución de la densidad mineral del hueso. Esto sugiere que el sedentarismo puede ser un factor de riesgo para la salud ósea en las mujeres independientemente de si realizan o no actividad física (Chastin y col., 2014).

Costigan y colaboradores (Costigan y col., 2012), realizaron una revisión bibliográfica

(33 estudios) para identificar la relación con actividades sedentarias (juegos de ordenador, televisión, etc.) en los adolescentes (12-18 años) y su salud física y psicosocial y/o comportamiento. Se encontró una asociación positiva entre el comportamiento sedentario y el peso y la calidad de la dieta, problemas de sueño, dolor músculo esquelético y la depresión. Y asociaciones negativas entre el tiempo gastado en ver la televisión y la actividad física, como el gimnasio, y el bienestar psicológico y el apoyo social.

Jussila y colaboradores (Jussila y col., 2014), sugieren que el aumento de patologías osteomusculares entre adolescentes pueden haber aumentado durante las últimas décadas por los malos hábitos de vida y/o el ambiente psicosocial. El estudio incluyó 1.773 adolescentes de ambos sexos con edades comprendidas entre de 16 a 18 años. Se analizaron dolores musculoesqueléticos (MS) en cuatro zonas del cuerpo (cuello, hombros, zona lumbar y en las extremidades). Se analizaron las asociaciones entre el tiempo dedicado a actividades sedentarias y dormir, nivel de actividad física, índice de masa corporal, consumo de alcohol, el tabaquismo y los factores emocionales y de comportamiento. Encontraron una asociación entre una mayor probabilidad de dolores MS y los problemas emocionales en ambos géneros. Entre los chicos, existe una alta probabilidad de dolores MS asociado al sedentarismo y al sueño insuficiente. Entre las chicas, el consumo de alcohol está asociado con una probabilidad alta de dolor.

2.2.3. Nutrición

La sociedad ha cambiado su tipo de alimentación. El consumo de comida rápida se ha convertido en la forma más asequible de obtención de alimentos, bien debido a que las personas no tienen tiempo para cocinar o bien porque los alimentos sanos no están tan al alcance como la de alimentos basura. La composición de las dietas actuales se basan en cantidades grandes de grasa animal, glucosa y carencia de micronutrientes, vitaminas y minerales, que son esenciales para nuestro organismo (Musumeci y col., 2015).

En la Encuesta Nacional de Ingesta Dietética Española realizada por la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) en el año 2011, encontramos datos en cuanto a la dieta habitual de consumo por parte de los españoles. Se observa bajo consumo principalmente, respecto a las recomendaciones, de cereales y derivados, verduras, hortalizas y legumbres. Por el contrario, se observa un elevado consumo de carnes grasas, embutidos y alimentos ricos en azúcares sencillos. En cuanto a las proteínas, se encuentran en el límite superior o por encima del valor recomendado. En relación a la calidad de la grasa, el aporte de los ácidos grasos saturados y la energía total supera las recomendaciones (AESAN, 2011; Del Pozo y col., 2012). Además se observa un posible riesgo de ingesta inadecuada de zinc y ácido fólico en la media de la población y de vitamina D en las personas mayores de 50 años (Del Pozo y col., 2012).

Más recientemente se ha realizado otra encuesta, ENALIA 2 (2015) (Aecosan - Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición), que hace referencia al consumo de alimentos de la población española de adultos, mayores y embarazadas de 18 a 74 años de edad, dividida en grupos: adultos desde 18 a 39 años de edad, adultos desde 40 a 64 años de edad, y mayores de 65 a 74 años de edad y mujeres embarazadas. Observamos en la población general de 18 a 74 años de edad (no embarazadas), un bajo consumo de pescado fresco, marisco, frutos secos, legumbres, pasta, cereales y arroz con un 30,78%, 16,56%, 11,76%, 29,18%, 26,90%, 37,13% de la población respectivamente. Existe un alto consumo de pan (92,67%), Bollería (50,49%, lácteos (95,50%), fruta fresca (83,55%) y aceite de oliva (88,55%). El consumo general de carne es del 61,88% de la población y de embutidos del 43,65%.

Mayoritariamente (64,0%) la población ocupada afirma que no se realizan actividades de fomento de la alimentación saludable en su lugar de trabajo (Informe Anual del Sistema Nacional de Salud, 2015).

2.2.3.1. La calidad de la dieta y sus repercusiones sobre enfermedades osteomusculares

Existe una asociación entre el nivel de antioxidantes de la dieta y la densidad mineral

del hueso, los flavonoides dietéticos podrían reducir el estrés oxidativo inducido por el ácido retinoico y la pérdida ósea y pueden ser útiles para la prevención de enfermedades esqueléticas. (Oršolić y col., 2014). Se ha comprobado que la población con menor densidad mineral ósea tiene una ingesta inferior en antioxidantes dietéticos que poblaciones con mayor densidad mineral ósea (Rivas y col., 2012), menores concentraciones séricas de magnesio (Okay y col., 2013) y una disminución en los marcadores de estrés oxidativo (Kang, 2012). Además, los suplementos antioxidantes y los polifenoles, reducen el daño muscular y favorecen la recuperación del músculo tras el ejercicio (Candia-Lujan y col., 2014).

El magnesio (Mg), además de ser considerado un mineral con propiedades antioxidante, contribuye junto con el calcio (Ca) y el fósforo (P) a la formación ósea (Kemi, 2010). Además, a nivel neuromuscular, el Mg junto con el Ca, participan en el adecuado funcionamiento de la transmisión nerviosa y del tono muscular, favoreciendo la relajación del músculo. En los últimos años se ha utilizado el Mg como anestésico, relajante muscular (Aissaoui y col., 2012) y analgésico (Murphy y col., 2013). Algunos estudios reflejan, la relación entre el déficit de ingesta de Mg y la Osteoartritis de rodilla, demostrando su efecto antiinflamatorio (Bo Quin, y col., 2012). Por otro lado, el Mg, está involucrado en la producción de energía y rendimiento durante el ejercicio físico (Chen y col., 2014), de ahí su uso como suplemento para la prevención y/o tratamiento del agotamiento físico producido por la edad (Veronese y col., 2014).

En cuanto al Ca, sus funciones se pueden englobar principalmente en tres, la estructural, esencial en la configuración del hueso y dientes, la de transmisión nerviosa, que participa en la contracción muscular, y como cofactor proteico (Mataix, 2015).

La regulación homeostática del calcio en el organismo humano es posible por la participación entre los diferentes sistemas, el digestivo, óseo, renal y endocrino. De una ingesta diaria el 35 % se absorbe y el resto se excreta por las heces (65 %). A nivel renal se consigue reabsorber una cantidad mayor el 98% y las pérdidas por orina son mucho menores sólo del 2%, por lo tanto, la cantidad que conseguimos que se reabsorba por la digestión es la misma que las pérdidas por heces y por orina, con lo cual el balance es equilibrado (Mataix y Urrialde, 2009).

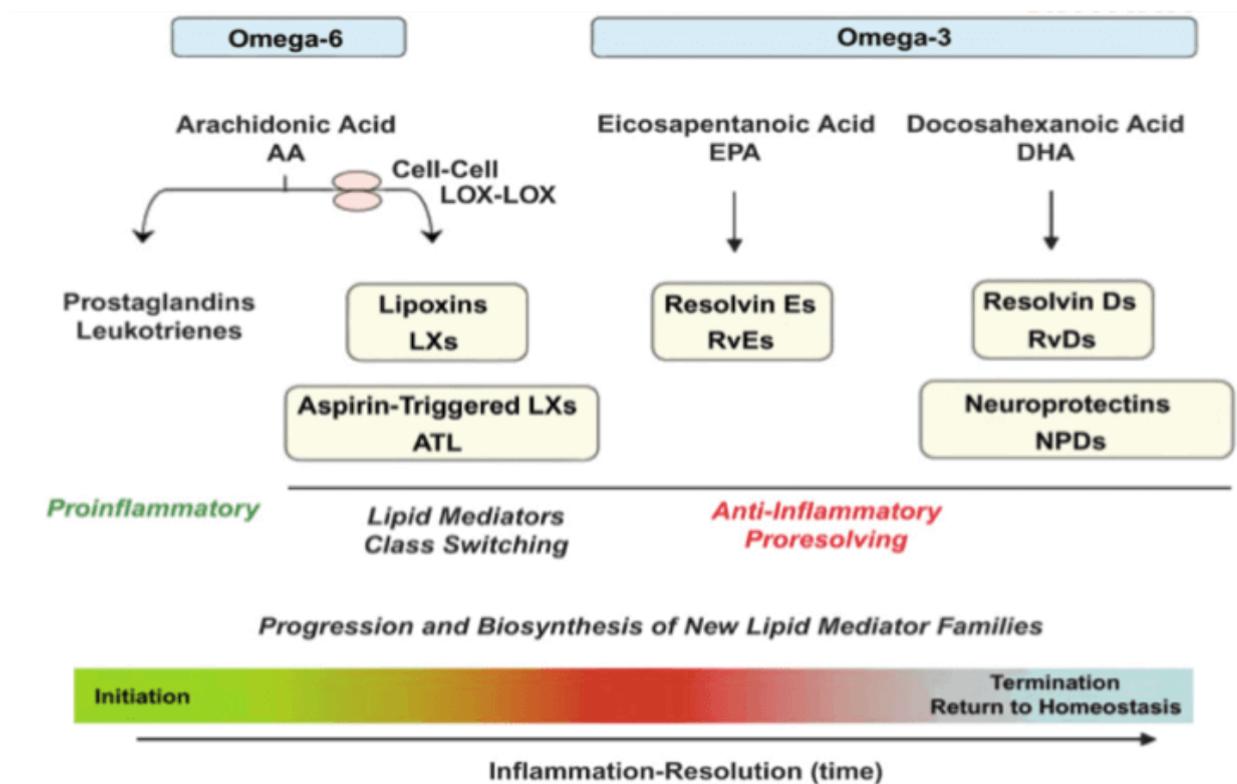
El calcio óseo se encuentra de dos formas, intercambiable (fácilmente depositado y

reabsorbido, corresponde al 1% del calcio óseo total) y en depósito. En la edad adulta existe un equilibrio entre depósito de calcio y reabsorción de ósea que es de aproximadamente 180 g de calcio al año y que permite que no haya cambio neto en la masa ósea. Es a partir de la quinta década de la vida que se produce una alteración de ese equilibrio, predominando la reabsorción ósea sobre la deposición, como consecuencia de lo cual hay una pérdida de masa ósea variable especialmente en función del género, siendo mayor en la mujer, en donde esa pérdida puede alcanzar el 1% al año. La citada disminución es independiente de las variaciones de las ingestas cálcicas y otros hábitos alimentarios (Mataix y Urrialde, 2009).

Actualmente se ha producido un aumento constante en el uso de suplementos dietéticos, incluyendo antioxidantes y ácidos grasos Omega 3, en el manejo de los trastornos musculoesqueléticos (Lewis, 2009).

De hecho otro aspecto a tener en cuenta en salud ósea, es la evidencia de que los ácidos grasos insaturados son componentes importantes para mantenerla y previenen el deterioro del estado óseo (Ahmed, 2013). Además, el consumo de los ácido grasos omega -3 (w-3) tiene efecto antiinflamatorio ya que disminuyen los marcadores inflamatorios como IL-6, Factor de necrosis tumoral - α (TNF- α), PCR (Ellulu, 2015; Skulas-Ray, 2015) y el daño muscular después del ejercicio intenso (Mickleborough y col., 2015).

En los últimos años, se ha estudiado los beneficios de los ácidos grasos w-3, ácido linolénico (AL), que da lugar a EPA y DHA, por su efecto antiinflamatorio y pro-resolución de lípidos (Olatz y col., 2015), así como los de los omega 6 (w-6), ácido linoleico (ALA), que deriva en ácido araquidónico (AA) y ácido Gamma-linolénico (AGL). Se pensaba que los w-6 tenían sólo acción inflamatoria (IL-6 y IL-8) por la acción del AA, pero tras investigaciones se ha llegado a la conclusión de que también está implicado en la biosíntesis de capacidad de resolver la inflamación (Ryan y Godson, 2011) y mediadores antiinflamatorios (Serhan y Petasis, 2011).



Van Dyke TE. The management of inflammation in periodontal disease. *J Periodontol* 2008, Aug;79(8 Suppl):1601-8.

Figura 9. The management of inflammation in periodontal disease. Journal of periodontology (Van Dyke, 2008).

Los ácidos grasos w-3 y w-6 no se sintetizan en el organismo por lo que hemos de ingerirlos a través de nuestra dieta. Los w-3 se encuentran fundamentalmente en el pescado azul como el salmón, la caballa, las sardinas, el arenque y atún blanco, excelentes fuentes de ácidos grasos w-3. Los aceites de pescado son fuente de EPA y DHA, que poseen efectos antiinflamatorios que no requieren del uso de la delta-6 desaturasa. A diferencia de otras fuentes de w-3 (semillas de linaza) que requieren enzimas para ejercer efectos beneficiosos en la inflamación, el aceite de pescado posee un efecto más directo. Esta diferencia puede explicar, en parte, sus efectos positivos en cardiopatías y otras enfermedades crónicas con un componente inflamatorio (Munro y Garg, 2013; Olatz y col., 2015).

Otras fuentes de ácidos grasos w-3 son los frutos secos (en particular, las nueces), verduras de hoja verde, soja, algas y semillas de cáñamo y algunos mariscos como las

ostras y el mejillón.

El ácido graso ω -6 fundamentalmente se encuentra en aceites vegetales como el girasol, aguacate, soja, aunque también está presente en los huevos y las aves de corral (Moreiras y col., 2013).

Los ácidos grasos ω -3 y ω -6 compiten por las mismas enzimas (desaturasas y elongasas), teniendo el linolénico (AL) mayor afinidad, de ahí que una ingesta muy elevada de éste reduzca la cantidad de ω -6 en los tejidos. Por otra parte, una ingesta elevada del AL puede alterar el metabolismo y la distribución de los ω -3. Por este motivo es importante mantener un equilibrio entre los ω -6 y ω -3 en su ingesta (Hormaechea y col., 2010). En la dieta paleolítica la relación de ω -6 a ω -3 era de 1:1 a 2:1. A principios de este siglo se pasó a 4:1 y en la actualidad se ha incrementado hasta un 25:1.

El paso de una dieta no procesada a principios del siglo XX a una con más grasas saturadas y alimentos procesados puede desempeñar un papel en la elevada incidencia de patologías inflamatorias crónicas que se observa en el siglo XXI.

Debido a su configuración estable, los ácidos grasos trans requieren más energía para que el organismo los pueda metabolizar como fuente de energía. Esto da lugar a una mayor producción de radicales libres y a un aumento de la inflamación (Rakel, 2009).

Por otro lado, otros estudios muestran que el consumo de dietas bajas en hidratos de carbono (HC) reducen el TNF- α , IL-6 y PCR (efecto antiinflamatorio) y reducen el colesterol LDL (Torres-González, 2008; de Taif Al-Sarraf, 2009) y dietas altas en HC aumentan la inflamación y los parámetros de daño muscular (Chris, 2010).

Sin embargo, actualmente se ha observado, que una dieta rica en carbohidratos complejos y fibra y pobre en proteínas y grasas animales, es capaz de favorecer la flora intestinal. La microbiota intestinal ejerce un papel importante en el sistema inmunitario y antiinflamatorio (Medzhitov, 2001; Mason y col., 2008; Kau y col., 2011; Chung y col., 2012; de Kivit y col., 2014; Montemurno y col., 2014), además de prevenir la obesidad (Andrés-Lacueva y col., 2010; Conterno y col., 2011; Chambers y col., 2014; Gambini y col., 2015; Hobden y col., 2015; Nabavi y col., 2015; Verbeke y col., 2015).

La degradación de los carbohidratos libera principalmente ácidos grasos de cadena corta (AGCC), que participan en la regulación de la ingesta de energía, ya que niveles

elevados de AGCC se han asociado con una mayor sensación de saciedad y reducción de la ingesta de alimentos (Conterno y col., 2011; Chambers y col., 2014) Los AGCC parecen inhibir el proceso inflamatorio actuando sobre los leucocitos, las células endoteliales y algunas funciones de las células intestinales y citoquinas pro-inflamatorias (Saemann y col., 2000; Roelofsen y col., 2010; Vinolo y col., 2011; Mattace y col., 2013), y actúan como fuente de energía para diferentes órganos tales como la mucosa del colon, el hígado y, en parte, para el músculo esquelético y el tejido adiposo (Wolever y col., 1989).

El metabolismo proteico conduce a la producción de una variedad de compuestos tóxicos, responsables de un estado de disbiosis intestinal o desequilibrio de la flora intestinal (Louis y col., 2007; Lee y col., 2011; Russell y col., 2012).

Existe una relación entre la disbiosis microbiana y muchas enfermedades reumáticas inflamatorias, incluyendo las espondiloartropatías (Rogier y col., 2015). Muchos estudios sugieren determinadas floras intestinales son capaces de desencadenar un desequilibrio en la respuesta de linfocitos T, que conduce al desarrollo de la artritis autoinmune en un huésped genéticamente predispuesto (Hida y col., 2007; Abdollahi-Roodsaz y col., 2008; Wu y col., 2010)

Se ha investigado extensamente sobre la composición de la microbiota intestinal. Algunos estudios sugieren la ingesta de polifenoles (Andrés-Lacueva y col., 2009; Cardona y col., 2013; Gambini y col., 2015; Maukonen y Saarela, 2015; Nabavi y col., 2015) y probióticos (López y col., 2010; Bermúdez-Brito y col., 2012; Sankar y col., 2015; Wang y col., 2015) además de los carbohidratos complejos, como explicamos anteriormente, como prevención a desarrollar una enfermedad, o incluso como posible tratamiento cuando el diagnóstico ha sido confirmado (Dore y Blottiere, 2015)

En la dieta, también son importantes la presencia de aminas biógenas (AB), que son moléculas con funciones fisiológicas esenciales para los seres vivos. Sin embargo, la presencia de concentraciones altas de AB en los alimentos, que tras su ingestión pasan a la circulación sanguínea puede provocar diversos efectos tóxicos. Las más comunes son la Tiramina en quesos curados, vino tinto, fresas y cítricos; la Histamina, en derivados cárnicos sobretodo del cerdo y pescado en conserva; la Solamina en patatas, berenjenas, pimientos y tomates (Álvarez, 2014).

Algunas personas son especialmente sensibles a las AB debido a que las enzimas

responsables de su destoxicación, la monoamino oxidasa (MAO), no son funcionales, bien por problemas genéticos o por la presencia de inhibidores como el alcohol, determinados fármacos antidepresivos o el Ca. Por otro lado, el metabolismo de las MAO aumenta la producción de RL y por lo tanto está implicado en el daño celular (Bortolato, 2008).

Es difícil establecer los niveles tóxicos para cada una de las AB ya que depende de la eficacia de los sistemas de destoxicación y por lo tanto varía de unos individuos a otros. Además, también depende de la presencia de otras AB ya que pueden tener efectos sinérgicos. Sin embargo, aunque en la actualidad no existe ninguna legislación sobre las concentraciones permitidas en los alimentos, las autoridades sanitarias recomiendan reducir al máximo la ingestión de estos compuestos.

Diversos estudios han demostrado como una dieta deficiente de Poliaminas (AB) reduce el dolor en la inflamación en ratas, por lo que una dieta baja en poliaminas puede ser una medida de tratamiento para el dolor inflamatorio (Estebe, 2006; Rivat, 2008).

Desde hace muchos años se ha demostrado un papel crítico para las poliaminas en la artritis. Existen evidencias de un aumento de los niveles de poliaminas en el líquido sinovial, la membrana sinovial, orina y linfocitos de pacientes artríticos y parecen estar relacionados con la actividad y progresión de la enfermedad (Yukioka, 1992). La administración de un inhibidor de poliaminas reduce del dolor y edema en procesos inflamatorios (Silva, 2011). Por lo tanto, la intervención nutricional podría ser de las formas preventivas y/o terapéuticas para reducir el dolor (Kim y Lee, 2014).

Respecto a la Vitamina D, a pesar de que la mayoría se sintetiza mediante la exposición solar a través de la piel, también se puede obtener mediante alimentos como el arenque, las sardinas, el atún, etc. La Vitamina D previene el raquitismo, osteoporosis, osteomalacia pues aumenta la absorción del Ca, previene debilidad muscular, regula los niveles de fósforo y previene también el hiperparatoidismo secundario que aumenta la osteoporosis y por lo tanto el riesgo de fractura. Por lo tanto, es necesaria una ingesta adecuada de vitamina D en nuestra dieta para la salud osteomuscular (Pérez, 2007).

Una baja ingesta de colecalciferol con respecto a las ingestas recomendadas (Moreiras y col., 2013) incide de manera negativa en las dolencias de tipo muscular, dado el papel de la vitamina D en el metabolismo del músculo esquelético. Además,

la deficiencia de vitamina D se asocia con dolor musculoesquelético crónico y óseo generalizado (Tague, 2011; Hirani y col., 2015). Se cree que la vitamina D puede disminuir el dolor musculoesquelético, disminuyendo la sensibilidad de las fibras nerviosas en los músculos (Tague, 2011; Goaziou y col., 2014; Knutsen y col., 2014). Algunos estudios también han investigado las concentraciones de vitamina D y los marcadores para la inflamación y el dolor. En un análisis retrospectivo, Hong y col, 2014, evaluaron la correlación entre las concentraciones de vitamina D y las citoquinas inflamatorias en pacientes con artritis reumatoide. Los pacientes con concentraciones más bajas de vitamina D tenían significativamente más síntomas de la enfermedad, tales como hinchazón, rigidez y dolor en las articulaciones. Además, las concentraciones de vitamina D se asociaron negativamente con la presencia de citoquinas inflamatorias. La hipovitaminosis D está relacionada con la hipotrofia muscular, concretamente la del cuádriceps, muy presente en patologías de rodilla, y con el dolor (Heidari y col., 2015).

Y por último, la creatina, que es un compuesto endógeno sintetizado a partir de arginina, glicina y metionina y se puede adquirir a partir de fuentes de alimentos como la carne, el pescado (arenque, salmón), el huevo, o bien con suplementos dietéticos. La mayoría de la creatina se almacena en el músculo esquelético y tradicionalmente se usaba para los atletas y culturistas para aumentar la potencia, la fuerza y masa muscular. Sin embargo, se han planteado nuevos usos de la creatina para prevenir o retrasar la aparición de enfermedades degenerativas o causadas por el envejecimiento. La creatina previene la debilidad muscular y se ha demostrado que tiene propiedades antioxidantes, reduce la fatiga mental, protege al cerebro de neurotoxicidad, etc. (Smith y col., 2014).

2.2.3.2. Dieta Mediterránea

El término dieta mediterránea (DM) se refiere a los patrones tradicionales de alimentación propia de los países mediterráneos. Aunque existen distintas variedades, los componentes principales de esta alimentación se definieron en 1993

en la Conferencia Internacional sobre la Dieta Mediterránea (Willet y col., 1995) y son:

- Elevado consumo de frutas, verduras, cereales, frutos secos, y legumbres.
- Productos mínimamente procesados y cultivados en origen.
- Fruta fresca como postre habitual, con consumo ocasional de dulces.
- Un alto consumo de grasas (incluso superior al 40%de la energía total), principalmente en forma de aceite de oliva (más del 20%de la energía total).
- Aceite de oliva como fuente principal de grasa.
- Consumo moderado de pescado, pollo, leche, y productos cárnicos.
- Menos de cuatro huevos a la semana.
- Consumo moderado diario de vino, con las comidas.

En términos nutricionales, este patrón alimentario se traduce en una dieta baja de ácidos grasos saturados y colesterol (bajo consumo en carnes rojas y lácteos); la mitad o más de la grasa total está formada por ácidos grasos monoinsaturados procedentes de la serie w-3 procedentes del pescado; dieta alta en carbohidratos complejos, fibra alimentaria y sustancias antioxidantes; abundancia de alimentos de origen vegetal (cereales, frutas y verduras); bajo consumo de proteínas de origen animal y finalmente, consumo moderado de vino (Estruch, 2007).

En la figura 9 se representa la pirámide de la dieta mediterránea elaborada por la iniciativa de la Fundación Dieta Mediterránea y en colaboración con numerosas entidades y un amplio grupo de expertos (Fundación Dieta Mediterránea, 2014). La pirámide establece pautas alimentarias de cumplimiento diario, semanal y ocasional, para lograr una dieta saludable y equilibrada. Junto con dichos hábitos alimentarios, también se fomenta el seguimiento de hábitos de vida saludables que conllevan la práctica regular de actividad física moderada, un descanso adecuado, la socialización con la familia y amigos y la preferencia de elección de alimentos de temporada, frescos y mínimamente procesados (Fundación Dieta Mediterránea, 2014).

Pirámide de la dieta Mediterránea

Guía para la población adulta (≈ ración)
Medida de la ración basada en la frugalidad y los hábitos sociales

Vino con moderación
respetando las costumbres



Figura 10. Pirámide de la Fundación Dieta Mediterránea (2014).

El patrón dietético de la dieta mediterránea se debe a investigaciones realizadas por el Dr. Ancel Keys, el cual fue el promotor del estudio de los siete países mediterráneos (Keys, 1970), en el que se comprobó que en dichos países la esperanza de vida era de las más altas del mundo y que las tasas de enfermedad coronaria, ciertos tipos de cáncer y otras enfermedades eran de las más bajas a pesar de disponer de menos recursos sanitarios. Tras diez años de estudio, se confirmaron los datos anteriores, concluyendo que se debían a las diferencias dietéticas, por el tipo de ácidos grasos consumidos.

Tras este estudio se han realizado numerosos estudios donde se han demostrado la relación entre la baja adherencia a la dieta mediterránea tradicional y la mortalidad por causas como enfermedades cardiovasculares (Kris-Etherton y col., 2001; Gonzalez y col., 2004) o cáncer (Gonzalez y col., 2004; Ferris- Tortajada y col., 2012; Castelló y col., 2014).

El ensayo clínico PREDIMED (Prevención con Dieta Mediterránea) (Estruch y col., 2006) es un estudio de gran envergadura realizado en España sobre nutrición. El objetivo principal fue averiguar si la dieta mediterránea tradicional suplementada con aceite de oliva virgen y frutos secos, evita la aparición de enfermedad cardiovascular

en pacientes con alto riesgo en comparación con una dieta baja en grasa. El estudio duro seis años y los resultados obtenidos demostraron el efecto protector de dicha dieta mediterránea contra las enfermedades cardiovasculares (infarto miocardio, ictus o muerte cardiovascular), además de una reducción de los parámetros antiinflamatorios y marcadores de estrés oxidativo.

Sin embargo, la dieta de los españoles se ha modificado notablemente, alejándose en parte del modelo tradicional de la dieta mediterránea (Varela-Moreiras y col., 2013).

La dieta mediterránea tradicional representa un patrón nutricional saludable (Trichopoulou, 2004). El modelo de dieta mediterránea, como dieta de calidad, se asocia con una disminución y prevención de enfermedades crónicas y/o inflamatorias (Sofi y col., 2010; Bonaccio, 2012).

En un estudio llevado a cabo por Crous-Bou y col., (Crous-Bous y col., 2014), concluye que las personas que tienen una dieta próxima a la dieta mediterránea tienen los telómeros más largos, por lo que la adherencia a dicha dieta puede ser uno de los factores que contribuye al enlentecimiento de la velocidad a la que se acortan. Esto supone una mayor esperanza de vida y una menor prevalencia de enfermedades relacionados con el envejecimiento. La dieta mediterránea con su abundante oferta de carbohidratos complejos y sus bajos niveles de proteínas animales, representa un esquema dietético ideal, llevando el metabolismo microbiano intestinal hacia un perfil sacarolítico (Abdollahi-Roodsaz y col., 2011).

La dieta mediterránea con su abundante oferta de carbohidratos complejos y sus bajos niveles de proteínas animales, representa un esquema dietético ideal, llevando el metabolismo microbiano intestinal hacia un perfil sacarolítico (Abdollahi-Roodsaz y col., 2011).

A pesar de sus múltiples beneficios, la dieta mediterránea ha generado ciertas polémicas debido a la preocupación de que pueda incrementar el IMC por su alto contenido en ácidos grasos (principalmente monoinsaturados) (Ferro-Luzzi y col., 2002). Sin embargo existen estudios en los que se demuestra que la adherencia a la dieta mediterránea previene el sobrepeso y la obesidad (Sánchez-Villegas y col., 2006; Kastorini y col., 2010; Sayón-Orea y col., 2014) y el perímetro abdominal (Tortosa y col., 2007; Rumawas y col., 2009)

2.2.4. Obesidad

La OMS define la obesidad como la acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. Un individuo obeso se considera cuando su peso total supera 20% su peso ideal de acuerdo a su edad, talla y sexo (Organización Mundial de la Salud (2015). Boletín descriptivo n°311: Obesidad y Sobrepeso, 2015, de Organización Mundial de la Salud).

Un 53,7% de la población mayor de 18 y un 27,8% de entre 2 y 17 años padece obesidad o sobrepeso. Entre los adultos, la frecuencia de obesidad aumenta según descende el nivel de estudios: el 26,7% de personas con educación primaria o inferior frente al 9,8% con estudios universitarios.

La OMS define el valor límite para la obesidad como $BMI \geq 30 \text{ kg/m}^2$ y para el sobrepeso como $BMI \geq 25 \text{ kg/m}^2$ (OMS, 1995). La prevalencia de la obesidad y el sobrepeso se ha incrementado sustancialmente en un breve período de tiempo (Ng y col., 2014). En 2014 más del 39 % de los adultos (≥ 18 años) tenían sobrepeso y 13 % obesidad en todo el mundo (OMS, 2015). Por lo tanto, la obesidad se considera hoy en día una pandemia mundial que requiere un plan de acción global (Swinburn y col., 2011; 2013).

En 2015, la OMS declara que la obesidad es uno de los problemas de salud pública más graves del siglo XXI y que entre las consecuencias más comunes del sobrepeso y la obesidad para la salud, se encuentran los trastornos del aparato locomotor, en especial la osteoartritis (Carvajal y col., 2015).

La obesidad, está considerada como uno de los principales factores de riesgo de un buen número de enfermedades crónicas y problemas de salud. En la última Encuesta Nacional de Salud 2011/2012, la obesidad afecta al 17% de la población de 18 y más años (18% de los hombres y 16% de las mujeres). Si consideramos también el sobrepeso, un 53,7% de la población de 18 o más años padecía obesidad o sobrepeso (Informe Anual del Sistema Nacional de Salud, 2015).

Autores afirman la asociación entre niveles elevados de Proteína C Reactiva (PCR) y la obesidad (Choi y col., 2001) y como el IMC tiene una correlación lineal con el incremento de los niveles de PCR (Aronson y col., 2014).

La adiposidad se considera el factor biológico más importante de las concentraciones de PCR (Rocha y Libby, 2009). Estos hallazgos apoyan la hipótesis que relaciona el incremento de la adiposidad con un estado de inflamación sistémica de bajo grado (Rocha y Libby, 2009; Golia y col., 2014).

El tejido adiposo disfuncional secreta adipocinas como la leptina que regulan la producción, por los adipocitos y otras células, de numerosas citocinas proinflamatorias como la interleucina-6 (IL-6), principal inductora de la síntesis de PCR por el hígado. (Rocha y Libby, 2009; Brooks y col., 2010; Golia y col., 2014) Además, se ha descrito que los adipocitos maduros también son capaces de producir PCR bajo estímulos inflamatorios (Golia y col., 2014).

La obesidad es uno de los factores de riesgo en la artrosis de rodilla, ya que la sobrecarga mecánica acelera la degeneración del cartílago (Gutiérrez-Medina, 2008; Biesalski y col., 2010; Lozano y col., 2012; Salih y Sutton, 2013; Zhou y col., 2014; Eymard y col., 2015). Sin embargo, la asociación entre la obesidad y artrosis en las articulaciones que no soportan peso, como las cervicales, sugiere una etiología más compleja, se ha propuesto que los factores metabólicos y su agrupación en los síndromes metabólicos, como el tejido adiposo inflamado y la dislipemia, podrían desempeñar un papel crucial en la artrosis inducida por la obesidad (Sowers y col., 2009; Katz y col., 2010; Yoshimura y col., 2011; Zhuo y col., 2012; Thijssen y col., 2014).

2.2.4. Hábitos de vida

En el informe sobre Salud Europea del año 2009, realizado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), se citaban ya a siete factores como responsables de aproximadamente el 60% de las enfermedades en Europa, entre los que se encuentran fundamentalmente las dietas poco saludables y otros como el sobrepeso, la presión arterial alta, el colesterol sérico elevado, el consumo excesivo de alcohol, además del tabaquismo y la actividad física insuficiente. Todos estos factores se pueden tratar de evitar llevando hábitos de vida saludable, entre los que se encuentra el seguimiento de una dieta adecuada y una vida activa (Encuesta de

Nutrición de la Comunidad de Madrid, 2014).

Hay estudios recientes que demuestran que un estilo de vida saludable previene las patologías osteomusculares, entre ellas los dolores de espalda, como en el estudio de Capkin y col., 2015, realizó un estudio atendiendo a los factores de riesgo relacionados con el dolor lumbar (DL) entre 7897 adultos, de los cuales 4006 eran hombres y 3789 mujeres. A todos ellos se les realizó una encuesta y se tomaron como variables: fumar, estar casado, enfermedades crónicas, dolor lumbar a lo largo de su vida, dolor lumbar en el último año y dolor lumbar en las últimas 6 semanas. Hubo significancia ($p < 0,001$) en la prevalencia del dolor lumbar en mujeres a lo largo de toda su vida, durante el último año y los últimos 6 semanas. La prevalencia de dolor lumbar a lo largo de la vida en la población general se determinó en 62,1%. La prevalencia en el último año fue de 46,1%, y el de dolor lumbar que dura más de seis semanas fue de 18,1%. Se consideraron factores de riesgo el estar casado, el género femenino, consumo de cigarrillo, el bajo nivel de educación y las enfermedades crónicas. Se formularon recomendaciones para la prevención del dolor lumbar, mejorando el estilo de vida sin consumo de tabaco, educación para la salud y medidas ergonómicas. Sin embargo, en otro estudio realizado por Furtado y col., 2014, para identificar los factores de riesgo relacionados con el estilo de vida para el dolor lumbar inespecífico en 198 estudiantes universitarios con edades comprendidas entre 18-29 años divididos en dos grupos, con y sin dolor lumbar, tras analizar el estado y función física, el estilo de vida, el dolor con la escala analógica visual (EVA), y las características socio-demográficas, etc. no se llegó a ningún resultado del todo concluyente.

Por lo tanto, parece que no fumar, no consumir alcohol, realizar ejercicio físico adaptado a cada persona y una dieta equilibrada, entre otros factores, reducen el riesgo de padecer enfermedades osteomusculares, entre otras (Rosemann y col., 2008; Costigan y col., 2012; Fransen y col., 2014; Jones y col., 2014; Jussila y col., 2014; Rizzoli y col., 2014; ; White y col., 2015).

2.2.4.1. Consumo de alcohol

El uso y abuso del alcohol (etanol) es un factor de riesgo para la salud que puede desencadenar una dependencia a la droga. De acuerdo con la OMS, el abuso y la dependencia al alcohol ocupa el tercer lugar de riesgo para la salud a nivel mundial.

Se ha estimado que contribuye en 4% al riesgo global de muerte en el mundo, encontrándose apenas por debajo del tabaquismo. Los países donde el consumo de alcohol representa más del doble de riesgo que el promedio global son los latinoamericanos y los de la ex-Unión Soviética (OMS. Nota descriptiva N°349. Nueva York: febrero de 2011).

En cuanto al consumo de alcohol en España, el 65,6% de la población mayor de 15 ha bebido alcohol alguna vez en el último año (77,5% de los hombres y 54,3% de las mujeres). Las diferencias por género se observan en todas las edades, pero son menores entre los más jóvenes, siendo el género masculino el que más alcohol consume (Informe Anual del Sistema Nacional de Salud, 2015).

El alcohol es una sustancia que tiene una amplia gama de efectos nocivos sobre diversos tejidos. Los daños a la salud ocasionados por el uso y abuso de esta droga son muy variados. Entre los órganos y sistemas que se ven más afectados se encuentran el hígado, los riñones, el sistema gastrointestinal, el sistema nervioso, alteraciones y trastornos neuropsiquiátricos, además puede provocar obesidad, osteoporosis, cánceres, etc. (Medina-Mora y col., 2002; González y Alcalá, 2005; Brust, 2010; Romelsjö y col., 2012).

Los daños ocasionados por el alcohol dependen de varios factores, entre los que se encuentran la cantidad ingerida, la duración del periodo de intoxicación, el número y la duración de eventos de abstinencia, así como la ingesta de otras sustancias psicoactivas. También tienen una influencia importante factores como la sensibilidad y vulnerabilidad a la droga, el estado nutricional, el género y la edad (Crews y col., 2000).

Las mujeres son más sensibles al alcohol (Solé y Caballería, 2007). Tienen menor capacidad para metabolizar el alcohol en el estómago, lo cual supone mayores riesgos para su salud. Con iguales consumos, las mujeres presentan niveles mayores de alcohol en sangre y por tanto mayor probabilidad de convertirse en alcohólicos (Schuckit, 1994; Stacey y col., 2012).

Un estudio reciente, (Stacey y col., 2012) asegura que el gen denominado RASGRF2, podría estar implicado en la predisposición a la intoxicación etílica. Según los científicos, este gen regula la predisposición de consumir alcohol en exceso, al influir en la actividad de las neuronas de dopamina en la vía mesolímbica, una de las vías que transmiten la dopamina de una región a otra del cerebro. Aseguran que aunque

hay muchos factores ambientales y otros genes involucrados, el estudio de este gen puede ayudar a aclarar porque algunas personas son más vulnerables que otras frente al alcohol.

La adicción al alcohol es un trastorno crónico que se caracteriza por la búsqueda y el uso compulsivos de la sustancia, la pérdida de control en su consumo y el surgimiento de un estado emocional negativo cuando se impide el acceso a ésta (síndrome de abstinencia) (Koob y Volkow, 2009).

Esta adicción puede deberse a que en el cerebro de los mamíferos existe un sistema neuronal conocido como circuito de reforzamiento y recompensa que también se ve afectado por todo tipo de estímulos naturales o no naturales, como el alimento, el sexo, las drogas de abuso (Alcaro y col., 2007). El etanol incrementa la liberación de dopamina, su secreción se da durante situaciones agradables y estimula a buscar aquella actividad u ocupación agradable. Este evento es fundamental en los efectos reforzadores del alcohol y otras drogas de abuso. Además de la dopamina, el etanol afecta otros sistemas de neurotransmisores y neuromoduladores en el cerebro, incluyendo el ácido gama-aminobutírico (GABA), el glutamato, etc. (Björklund y Dunnett, 2007).

El consumo de alcohol está relacionado con otros hábitos de vida no saludables.

El consumo de alcohol es más frecuente entre fumadores. Como se demuestra en el estudio de Jiménez-Muro y colaboradores (Jiménez-Muro y col., 2009) entre alumnos universitarios, donde los estudiantes que fumaban tabaco consumieron alcohol a una edad más temprana que los que no fumaban.

Arroyo y colaboradores (Arroyo y col., 2006) valoraron la calidad de la dieta y el consumo de alcohol en población universitaria. Los resultados obtenidos fueron que un 16,23% no bebían nada de alcohol, el 20,38% bebían alcohol menos de tres veces por semana y el 63,38% bebían alcohol más de tres veces de semana. Observaron que los consumidores de alcohol de menos de tres veces por semana tenían mejores patrones dietéticos que los que no consumían alcohol o los que lo hacían más a tres veces a la semana.

Además puede existir una estrecha relación entre la ingesta de alcohol y el incremento de peso (Molina y col., 2015).

No obstante, una pequeña ingesta de bebidas con alcohol, como el vino o la cerveza,

al día tiene efectos beneficiosos. Varios estudios, acerca de los polifenoles del vino y de la cerveza, han mostrado que estos compuestos muestran un efecto antioxidante, mientras el alcohol se conoce como inductor del estrés oxidativo (Tsang y col., 2005; Rajdl y col., 2007; Addolorato y col., 2008).

En un ensayo clínico (Estruch y col., 2011) en el que se administró 30 g de alcohol/día a voluntarios saludables, durante 4 semanas, en forma de vino tinto (bebida alcohólica rica en polifenoles) o ginebra (bebida alcohólica libre de polifenoles), se observó tras la ingestión de vino tinto, una disminución del malonaldehído en plasma (MDA) y la actividad del superóxido dismutasa, junto a un aumento del tiempo de oxidación de las lipoproteínas de baja densidad (LDL), pero no después del consumo de ginebra.

Rajdl y colaboradores (Rajdl y col., 2007), administraron 375 ml de vino blanco al día durante un mes en hombres sanos. Cada participante proporcionó tres muestras de sangre venosa (antes del consumo de vino, después del período de consumo de vino y de nuevo un mes después) y se comprobó inmediatamente después del mes de consumo de vino blanco, un aumento significativo en la actividad de superóxido dismutasa ($p < 0,0001$) y una disminución de TBARS ($p < 0,05$).

En un ensayo, en que se comparó el consumo de 400 ml/día de vino tinto con la abstinencia en voluntarios saludables, el consumo de vino tinto aumentó el estado antioxidante total en el plasma y disminuyó la glutatión del plasma (GSH) y el MDA (Micallef y col., 2007) Igualmente, 375 ml de vino tinto diariamente por 4 semanas en voluntarios saludables redujeron las concentraciones de TBARS en el plasma (Tsang y col., 2005).

Brien y colaboradores (Brien y col., 2011) en un reciente meta-análisis, demostraron que la asociación entre el consumo del alcohol y concentración de suero de proteína C-reactiva (PCR), interleuquina 6 (IL-6) y factor de necrosis de tumoral $-\alpha$ (TNF $-\alpha$) no era significativo. Sin embargo, acorde al tipo de bebida alcohólica, los resultados difirieron.

En un ensayo clínico aleatorizado Estruch y colaboradores (Estruch y col., 2004) observaron que el vino tinto (30 g/día durante 4 semanas) disminuyó IL-1 α y PCR en plasma en individuos saludables. Otro ensayo (Djurovic y col., 2007) en que se administró 15 g/día de alcohol en forma de vino tinto durante 3 semanas en voluntarios saludables no se encontró ningún efecto significativo en la IL-6 del

plasma.

Chiva-Blanch y colaboradores, observaron como el consumo de alcohol, aumenta el estado inflamatorio del organismo, aumentando las concentraciones en plasma de IL-6. Sin embargo, observaron también, como el consumo moderado de vino tinto, disminuye las concentraciones en plasma de IL-6 (Chiva-Blanch y col., 2012).

Por consiguiente, es sumamente importante considerar el tipo de bebida alcohólica que consumimos y, por supuesto, la cantidad que se ingiere.

2.2.4.2. Hábito tabáquico

Observamos como según el informe anual del sistema nacional de salud, en España, el 24,0% de la población mayor de 15 años fuma a diario, el 3,1% es fumador ocasional y el 19,6% se declaraba exfumador (había dejado de fumar hace al menos un año). Por género, el porcentaje de fumadores diarios se sitúa en el 27,9% en hombres y en 20,2% en mujeres (Informe Anual del Sistema Nacional de Salud, 2015).

Por clase social ocupacional se observa un comportamiento distinto en el consumo de tabaco a diario según el género. En los hombres se perfila claramente un gradiente social que desde, un 19,7% en la clase alta, asciende escalonadamente hasta el 31,2% en la clase menos favorecida. En mujeres, sin embargo, este consumo es similar en todas las clases sociales intermedias (en torno al 21%) y algo inferior en las extremas (Informe Anual del Sistema Nacional de Salud, 2015).

Estudios confirman como el cambio social incrementa el porcentaje de fumadoras jóvenes. El estudio de Chelet y colaboradores (Chelet y col., 2011) mostró el 24,4% de las mujeres universitarias de Valencia fumaban frente al 20,9% de los hombres de la misma edad, así mismo el estudio de Magro y colaboradores (Magro y col., 2003) realizado en mujeres con edades comprendidas entre 16-65 años en Vizcaya, comprobó mayor prevalencia en el hábito tabáquico entre mujeres jóvenes, ya que el 75% de las fumadoras tenían menos de 35 años de edad.

Existe relación entre el hábito tabáquico con otros estilos de vida no saludables.

El consumo de tabaco se relaciona con la práctica del ejercicio físico, existe una

tendencia a fumar menos por parte de las mujeres físicamente activas (Wilson y col., 2005; Tercedor y col., 2007)

Otros estudios relacionan el hábito de fumar con dietas poco saludables. Los fumadores tienen más baja adherencia al patrón de la dieta mediterránea que los no fumadores o fumadores ocasionales (Serra y col., 2001; Schröder y col., 2004; Martínez y col., 2010)

Se considera que el tabaquismo es el estímulo más fuerte para la producción de PCR, por lo que tiene efectos proinflamatorios. El efecto del tabaquismo sobre los niveles de PCR se mantiene tiempo después del cese de este hábito, lo que refleja la persistencia del daño tisular subyacente (Hastie y col., 2009).

Estudios asocian las concentraciones de PCR más altas en individuos fumadores que en no fumadores, entre otros factores de riesgo como la obesidad, hipertensión, diabetes, etc. (Tataru y col., 2000; Veselka y col., 2005; Sabatine y col., 2007; Kaptoge y col., 2010).

Sabatine y colaboradores (Sabatine y col., 2007), encontraron que los niveles más elevados de PCR estuvieron asociados con el género femenino y otros factores de riesgo, entre ellos el tabaquismo y mayor IMC. Tataru y colaboradores (Tataru y col., 2000) evidenciaron que los niveles de PCR tuvieron correlación directa con el IMC, así como asociación entre los niveles de PCR y años de tabaquismo.

Un estudio, con pacientes con síndrome coronario agudo, reportó que los niveles de PCR son más altos en las mujeres que en los hombres y se relacionan con el tabaquismo, síndrome metabólico y obesidad (Gupta y col., 2013).

El tabaquismo libera radicales libres que inducen la producción de citocinas inflamatorias (Libby y col., 2002; Tonstad y Cowan, 2009).

Milnerowicz y colaboradores (Milnerowicz y col., 2015), realizan una revisión de los efectos nocivos del humo del tabaco en nuestro organismo. El tabaco provoca un aumento de radicales libres e interactúan en las reacciones enzimáticas del sistema antioxidante endógeno por los metales como el plomo (Pb), cadmio (Cd), arsénico (As), aluminio (Al), níquel (Ni) y el mercurio (Hg), dando lugar a una inflamación por la transcripción de citoquinas proinflamatorias como la interleucina 1L- β , IL-6 y FNT- α . Además estas citoquinas pueden activar a otras citoquinas inflamatorias aumentando la inflamación.

Woźniak y colaboradores (Woźniak y col., 2013), estudiaron en ratas los marcadores de estrés oxidativo en tres grupos diferenciados tratados con: grupo humo del tabaco, grupo alcohol y grupo humo del tabaco y alcohol, observando que los niveles más altos de GSH en el hígado fueron en las ratas tratadas con humo o humo y alcohol, GST fue significativamente mayor en el hígado de las ratas tratadas con alcohol o alcohol y humo de tabaco en combinación, SOD y catalasa mostraron las actividades más altas en el hígado de las ratas que recibieron dosis de alcohol. Esto nos demuestra como el alcohol y el tabaco provoca un aumento en la actividad del sistema antioxidante que con el tiempo puede provocar enfermedades.

2.2.5. Estrés oxidativo

2.2.5.1. Concepto de estrés oxidativo, radicales libres y Sistema Antioxidante

Llamamos estrés oxidativo (EO) al desequilibrio entre el sistema antioxidante y la formación de radicales libres (RL) produciéndose un daño oxidativo por las especies reactivas del oxígeno (EROs), el cual está relacionado con enfermedades como el cáncer, diabetes, enfermedades infamatorias, etc. (Ding y col., 2013).

Duracková (2010) resume la situación del EO como una interferencia significativa en los procesos de oxidación-reducción de los organismos celulares, cambiando el estado redox de la célula. Este cambio estimula o inhibe la actividad de diversas proteínas, lo que cambiaría a su vez las distintas vías de señalización celular. El ambiente oxidativo favorece la apoptosis y/o necrosis celular mientras la disminución del medio oxidativo favorece la supervivencia de la célula.

Los RL se producen normal y continuamente en el ser vivo durante el metabolismo celular, que se lleva a cabo principalmente en la mitocondria por las diversas reacciones redox (Winterbourn, 2008; Romano y col., 2010).

Existen otras fuentes endógenas de RL como son las oxidaciones microsomales, la oxidación de sustratos y los neutrófilos (Benezzer-Benezzer y col., 2008; Monfared y col., 2009).

La concentración de los RL puede estar controlada por los sistemas antioxidantes endógenos, el problema radica cuando los RL provienen además de fuentes exógenas, tales como el consumo de alimentos con alto contenido de grasa, alimentos procesados, fritos o asados y con conservantes, también por el consumo excesivo de alcohol, la exposición a diversos químicos (pinturas y pegamentos) o contaminantes del medio ambiente (agentes oxidantes que se encuentran en el humo del tabaco, herbicidas, agua clorada, etc.), radiaciones ionizantes (utilizados en radioterapia, los rayos X y la luz UV) y la exposición prolongada a temperaturas elevadas (Llancari y Matos, 2011).

Los RL pueden oxidar a los aminoácidos de las proteínas, alterando su estructura y función. La modificación de la proteína da lugar a grupos carbonil que no pueden reciclarse dando lugar a una acumulación de proteínas oxidadas. También los EROs tienen la capacidad de alterar las vías principales por las cuales la proteína se degrada. Las proteínas pueden ser oxidadas en procesos proinflamatorios, ejercicio físico e isquemia (Finaud y col., 2006; Fisher-Wellmaan Galván y col., 2008; Bloomer, 2009).

Los RL también pueden oxidar a los lípidos, dando lugar a la peroxidación lipídica, donde se produce la ruptura del lípido y la formación de una gama de productos oxidativos como los malonildialdeídos (MDA) (Galván y col., 2008; Powers y Jackson, 2008).

Además los RL también atacan al ADN, produciendo un aumento del número de mutaciones, entrecruzamientos, roturas en las crómatidas o pérdidas de fragmentos cromosómicos, dando lugar a modificaciones oxidativas (Cervantes y col., 2005; Finaud y col 2006; Galván y col., 2006). El sistema de reparación del ADN es continuo, pero esta capacidad se puede ver desbordada, incrementando la mutagénesis. Diferentes fuentes de daño al ADN son resultado del tabaquismo, inflamaciones crónicas y el envejecimiento de la mitocondria que aumenta con el ejercicio físico (González y García, 2012).



Figura 11. Radicales libres (Bravo, 2014)

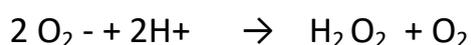
Dentro del sistema antioxidante encontramos los antioxidantes endógenos enzimáticos, que minimizan el daño oxidativo al catalizar las reacciones químicas y eliminar los RL en células y tejidos (Berzosa y col., 2011).

Entre los principales **antioxidantes endógenos enzimáticos** se encuentran:

-Superóxido dimutasa (SOD):

La SOD es la más importante dentro del sistema de defensa oxidativo. Constituye un grupo de enzimas que catalizan el radical superóxido (O_2^-), transformándolo en oxígeno (O_2) y peróxido de hidrógeno (H_2O_2).

SOD

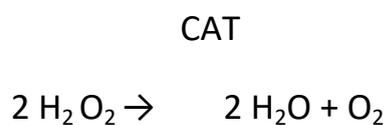


Existen tres isoformas en los mamíferos: SOD_1 , SOD_2 , SOD_3 y todos necesitan de un

metal para catalizar al anion superóxido. SOD₁ necesita al cobre y zinc y se localiza en el citosol y intermembrana de la mitocondria, SOD₂ necesita al magnesio y se encuentra en la matriz mitocondrial, SOD₃ necesita al cobre y Zinc y se encuentra en el espacio extracelular (Power y Jackson, 2008).

-Catalasa (CAT):

Es una enzima que está presente en la mayoría de las células aeróbicas. La catalasa actúa convirtiendo H₂O₂ intracelular en agua (H₂O) y O₂.

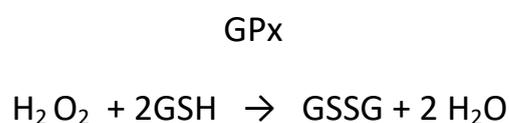


La catalasa también puede utilizar H₂O₂ con el fin de eliminar algunas sustancias a través de la reacción de la peroxidasa. Esta reacción necesita de un sustrato, tal como fenol, alcohol (etanol) o ácido fórmico. Tiene poca afinidad con H₂O₂ y necesita de altas concentraciones para actuar rápidamente.



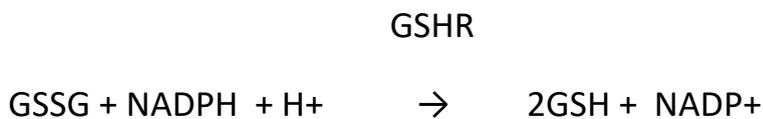
-Glutation Peroxidasa (GPx):

Esta enzima se localiza en el sistema músculo-esquelético. Transforma H₂O₂, usando glutation reducido (GSH), para trasformarlo en glutation disulfuro oxidado (GSSG) y H₂O.



-Glutation Reductasa (GSHR):

No posee características antioxidantes directas pero interviene en los procesos de oxidación-reducción. Cataliza la enzima NADPH para pasar GSSG a GSH. Es fundamental para la regeneración del GSH.



Además existen **Antioxidantes no enzimáticos endógenos** como son:

-Glutation (GSH):

Es el principal antioxidante endógeno no enzimático. Es muy importante en las defensas antioxidantes del miocito, por lo que es de gran importancia durante cualquier actividad física. Puede actuar de tres formas:

1. reaccionando directamente con los radicales libres cediéndole electrones.
2. durante la reacción de glutatión peroxidasa (GPx) como sustrato.
3. reduciéndose a las formas oxidadas y reciclando otros compuestos como las vitaminas C y E aumentando su poder antioxidante.

Varios estudios demuestran que tras la práctica regular de ejercicios de resistencia a alta intensidad aumenta el contenido muscular de GSH (Fernández y col., 2009; Forman y col., 2009).

-Coenzima Q:

La Coenzima Q10 (CoQ10) tiene efectos beneficiosos en las enfermedades

cardiovasculares, cáncer y en células envejecidas o apoptóticas y actúa como mediador de expresión génica y proteica en el músculo. En este caso, la Q10 actúa como prooxidante dando lugar a O_2^- que se convierte en H_2O_2 por la SOD. El H_2O_2 actuaría como segundo mensajero en la expresión genética (Finaud y col., 2006; Forman y col., 2009).

LA CoQ10 es una molécula redox que está presente en las membranas de casi todos los tejidos humanos. CoQ10 es una molécula lipofílica que se sintetiza dentro de la membrana mitocondrial interna y es esencial para la cadena de transporte respiratorio (Laredj y col., 2014). Como antioxidante en las membranas celulares, CoQ10 es importante para el mantenimiento de la homeostasis redox celular. También se ha identificado como un modulador de la expresión de genes, los procesos inflamatorios y la apoptosis (Bhagavan y Chopra, 2007). La forma reducida de CoQ10, ubiquinol (Q10H₂), sirve como un potente antioxidante en las membranas de las mitocondrias y los lípidos, así como un regenerador de otros antioxidantes solubles en lípidos (Onur y col., 2014).

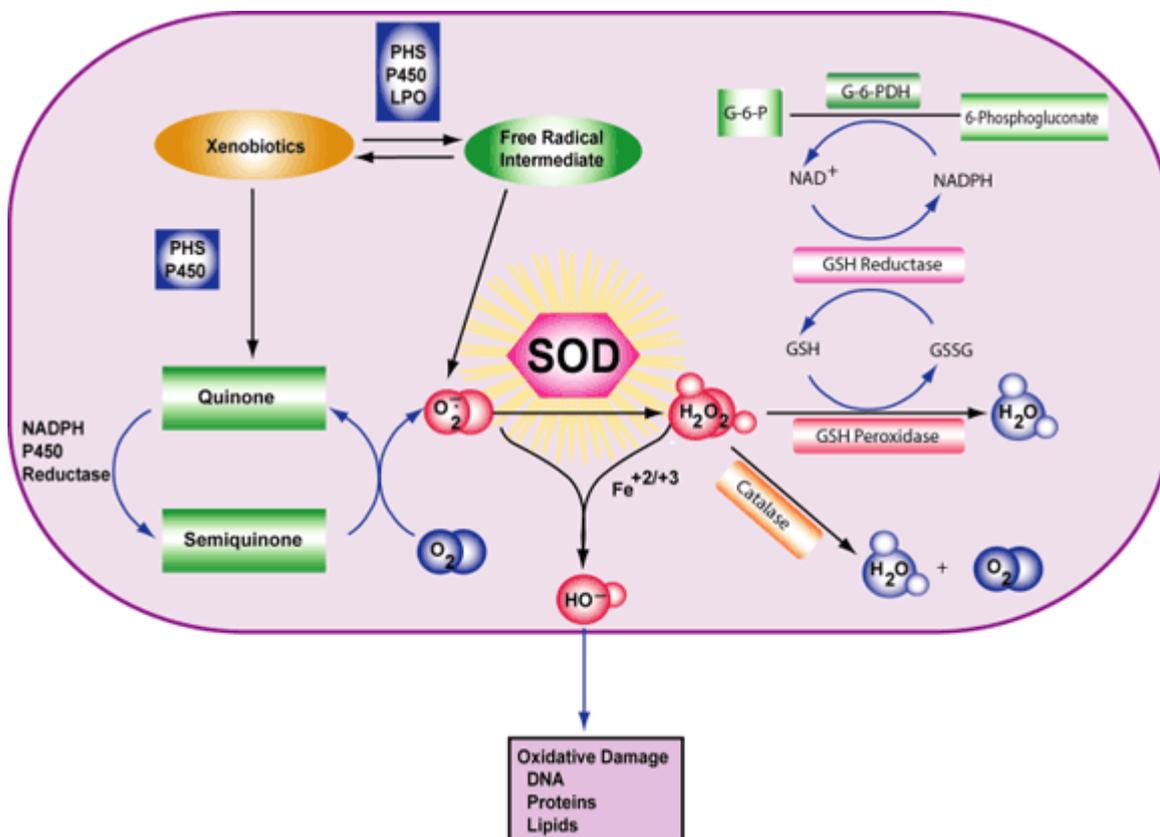


Figura 12.

Por otro lado, tenemos a los **Antioxidantes exógenos**, que son los proporcionados por la dieta como son:

-Vitamina E:

Es un antioxidante muy abundante en la naturaleza. Se encuentra en diferentes formas (alfa, beta, gama, y delta), la más abundante y activa es el tocoferol (Cárdenas y Ghosh, 2013). Es el antioxidante de membrana más eficaz que se conoce. Interacciona con diferentes antioxidantes como la vitamina C, GSH, caroteno, o ácido lipoico (Wallert et al, 2014; Hanson et al, 2015).

Además, α -tocopherol tiene acción antiinflamatoria y muestra otras propiedades, tales como la modulación de la expresión de genes que codifican proteínas implicadas en la señalización y la captación, el transporte y la degradación de los tocoferoles, así como la captación de lipoproteínas (Cárdenas and Ghosh, 2013).

Existe evidencia de la eficacia de la administración de vitamina E (200mg/día,) durante al menos tres meses, como antioxidante y como antiinflamatorio, aunque éste en menor medida (Bhattacharya y col. 2012)

-Vitamina A:

Es liposoluble y está presente en muchas sustancias lipídicas. Previene la peroxidación lipídica interactuando con los radicales peroxilos. Sus formas activas son el retinol, el retinal y el ácido retinoico. Los efectos de la vitamina A se potencian en presencia de la vitamina E.

Los carotenos son muy abundantes en la naturaleza. Actúan como agentes fotoprotectores frente a los efectos perjudiciales de las radiaciones solares, del propio oxígeno y de los pigmentos fotosensibilizadores (Galván y col., 2008).

El caroteno es convertido en vitamina A cuando lo necesita el organismo. Todavía su

mecanismo no está claro pero tiende a desactivar las EROs y reducir la peroxidación lipídica. Menos importante que la vitamina E en el sistema antioxidante, el caroteno y la vitamina A, conjuntamente con la vitamina C y E protegen las células de las EROs (Finaud y col., 2006).

-Vitamina C:

La vitamina C constituye una de las principales defensas neutralizando radicales orgánicos altamente dañinos, formados por la acción de especies reactivas del oxígeno, que se acumulan induciendo estrés oxidativo (Aragón, 2016) y además la baja ingesta de vitamina C induce daño muscular (Liu y col., 2005). Algunas especies reactivas del oxígeno se han señalado como las causantes del daño muscular tras ejercicios con contracciones excéntricas, por lo que el suministro de sustancias que reducen la existencia de radicales libres, como el ácido ascórbico, podría mejorar la disminución de la fuerza que se observa tras un esfuerzo extenuante (Liu y col., 2005).

La distribución y la concentración de vitamina C en los órganos dependen de los requisitos de ascorbato de cada uno (Figuroa-Méndez y Rivas-Arancibia, 2015).

La Vitamina C, tiene diferentes papeles importantes en la célula, como agente reductor y como antioxidante, es capaz de reaccionar e inactivar ROS y, lo más importante, reduce en las membranas de LDL y α -tocoferoxilo radicales para regenerar α -tocoferol (Chambial y col., 2013).

Tipos de antioxidantes

Antioxidante	Fuentes principales	Características	Funciones antioxidantes
B-caroteno (precursor de la vitamina A)	Vegetales de intenso color amarillo. Frutas (naranja, mandarinas, albaricoques, melocotón, mango). Hortalizas de hojas color verde intenso (zanahoria, calabaza, espárragos).	Es un antioxidante natural muy eficaz, que actúa en el organismo independientemente de su actividad vitamínica. El consumo excesivo de B-caroteno, puede producir una coloración amarillenta de la piel, la cual desaparece si se reduce o suprime el consumo.	Elimina los radicales libres Es eficaz a la baja presión del oxígeno Rompe la cadena de oxidación.
Vitamina C	Cítricos y zumos de frutas (limón, naranja, melón, kiwi, mandarina, papaya, guayaba, fresa, moras y sandía). Hortalizas verdes (espárragos, coles de Bruselas, coliflor, tomate).	Se le conoce como ácido ascórbico. Pertenece al grupo de las vitaminas hidrosolubles. Se encuentra involucrada en la formación de colágeno.	Elimina los radicales libres. Regenera la vitamina E.
Vitamina E	Aceites vegetales (cacahuete). Aceites obtenidos mediante presión en frío (maíz, girasol, oliva, algodón). Germen de trigo. Almendras, nueces y semillas. Aunque en menor medida, también se puede encontrar en la carne, hígado de pollo y pescados (almejas, salmón).	Es uno de los mejores antioxidantes liposolubles, está presente en todas las membranas celulares y su misión es proteger los lípidos (grasas) del deterioro oxidativo.	Rompe la cadena de oxidación. Elimina los radicales libres. Es eficaz a la alta presión del oxígeno.

Figura 13. Antioxidantes (Hernandez y col., 2010)

-Folato:

El ácido fólico es una vitamina hidrosoluble y cofactor en el metabolismo intermediario que puede regular distintas rutas metabólicas, actuando como neutralizador de radicales libres y ejerciendo un claro efecto antioxidante. Los folatos reducen los niveles de homocisteína en 25% y una deficiencia de ellos se relaciona con el aumento en la concentración plasmática de este aminoácido, que actúa como es inductor de estrés oxidativo, debido a su capacidad de oxidarse (Navarro-Pérez y col., 2016).

2.2.5.2. Patología osteomuscular y estrés oxidativo

La patología osteomuscular se caracteriza por la existencia de inflamación. La inflamación es una parte de la respuesta inmune inmediata de un organismo a infecciones, traumatismos, enfermedades post-isquémicas, tóxicas o autoinmunes (Medzhitov, 2008; Nathan y Ding, 2010). El sistema Inmune posee dos sistemas intercomunicados: la inmunidad innata o inespecífica y la inmunidad adquirida o específica. Las células del sistema inespecífico son: neutrófilos, macrófagos y células dendríticas, que inician la respuesta inmune a través de la fagocitosis y la inflamación. La inmunidad inespecífica induce la inmunidad específica, mediante los leucocitos y, como resultado, se genera una respuesta especializada y con memoria.

La inflamación da lugar a síntomas como el enrojecimiento, el calor, el dolor o la hinchazón. Estos síntomas aparecen como resultado de un incremento tanto en flujo sanguíneo como en el movimiento de leucocitos, además de un aumento en la permeabilidad de los capilares sanguíneos que permite extravasación, es decir, el abandono del torrente sanguíneo atravesando la pared endotelial de diferentes moléculas como anticuerpos y citoquinas (Calder, 2006). El proceso normalmente permite la recuperación tisular. Sin embargo, si la destrucción dirigida y la reparación asistida no están totalmente coordinadas, la inflamación puede ocasionar daños tisulares persistentes. El estado de no inflamación no se presenta de forma pasiva por la ausencia de estímulos inflamatorios (Nathan y Ding, 2010) sino que requiere la secreción de citoquinas antiinflamatorias, la inhibición de cascadas proinflamatorias, la redistribución de receptores de mediadores inflamatorios y la activación de células reguladoras (Calder, 2009).

Las citoquinas consideradas proinflamatorias, son las interleucinas (IL) 1, 2, 6, 7 y FNT (factor de necrosis tumoral). Las antiinflamatorias son IL-4, IL-10, IL-13 y FTC β (factor transformador de crecimiento β) entre otras (Sommer y col., 2010).

La inflamación genera una cascada de reacciones metabólicas que dan lugar a un estrés oxidativo, este estimula a su vez mediadores inflamatorios (Goldstein, 2008). Las citoquinas inflamatorias aumentan la producción de ROS y el daño en el ADN (Kojima y col., 2012; Hubackova y col., 2012).

Además, en todo proceso inflamatorio existe un medio hipóxico que lleva a un metabolismo anaeróbico con la producción de lactato y acidosis (Fomenti, 2010). Dicha hipoxia induce a la expresión de factores inducibles por hipoxia (HIF), que regula los fenómenos de ausencia de oxígeno. Algunas situaciones de hipoxia son fisiológicas, como por ejemplo, las heridas (estimulan el ácido hialurónico), regeneración del cartílago y hueso, etc. (Murphy y col., 2009).

El HIF-1 es una proteína compuesta por 2 subunidades: HIF-1a y HIF-1b. En una situación de normoxia, la HIF-1a se degrada y es destruida, mientras que cuando se encuentra en una situación de hipoxia, la HIF-1a no se degrada, sino que uniéndose a la HIF-1b da lugar a la HIF-1.

Los niveles de HIF-1 aumentan exponencialmente cuando disminuye la concentración de oxígeno a nivel tisular y se encuentra prácticamente en todos los tejidos humanos. Las citoquinas inflamatorias estabilizan HIF1, por lo que se aumenta la producción, aumentando la inflamación (Núñez-Gómez y López-Novoa, 2015).

El cartílago es un tejido hipóxico con respecto a la mayoría. El Hif1 es un factor necesario para el mantenimiento de su homeostasis. Su inhibición genera osteoartritis pues está implicado en la vascularización del hueso subcondral y del cartílago. Aunque niveles muy bajos de O₂ alterarán el pH y ROS generando una respuesta excesiva y la consecuente degeneración (Murphy., 2009).

Dentro de las EOMs destacamos la artrosis ya que, hasta hace muy poco, había sido considerada como una patología puramente degenerativa, sin embargo, se ha evidenciado el papel esencial de las citoquinas inflamatorias en la patogénesis de las artrosis. La destrucción del cartílago articular se debe principalmente al proceso inflamatorio local (Loeser, 2006).

El óxido nítrico (NO) es producido por condrocitos en respuesta a citoquinas proinflamatorias y ejerce múltiples actuaciones sobre los condrocitos que promueven la degradación del cartílago articular: inhibición de síntesis de colágeno y proteoglicanos, activación de metaloproteinasas (MMPs), aumento de susceptibilidad a la lesión por otros oxidantes como el peróxido de hidrógeno, apoptosis, etc. Pero también el NO y sus derivados tienen un papel protector debido a que la actividad de proteasas y degradación de proteoglicanos se refuerza cuando se bloquea la producción de NO, lo cual sugiere que cierto nivel de estas moléculas puede ser necesario para mantener sana la articulación, y que la supresión farmacológica

completa puede ser perjudicial (Martin, 2013).

Las citoquinas inflamatorias estimulan mayor producción de ROS y éste, a su vez, la producción de MMPs (Sánchez, 2013), por lo que, los ROS participa de manera importante en la aparición de artrosis.

El SOD extracelular (SOD3) es el principal antioxidante en el líquido articular y disminuye en la artrosis (Regan y col. 2005). Además al examinar el líquido sinovial, sangre periférica, etc...de articulaciones artrósicas, se observa un aumento de citoquinas pro-inflamatorias y una disminución de citoquinas antiinflamatorias (Adams y col., 2014; Kariakina y col., 2014; Morabi y col., 2014).

Por otro lado, en pacientes con AR, desde hace años se ha observado una mayor concentración de TBARS en sangre (Akyol y col., 2001; Sarban y col., 2005), así como una disminución de la actividad de SOD (Staron y col. 2012), y recientemente se han realizado estudios con el fin de mejorar el diagnóstico temprano en las enfermedades reumáticas, con marcadores de estrés oxidativo, pues estos se incrementan en fases iniciales de la enfermedad (Melguizo y col., 2014).

En enfermedades osteomusculares como la osteoporosis, un aumento de la producción de ROS estimula resorción del hueso por la formación de osteoclastos y disminuye la producción de osteoblastos (Almeida y O'Brien, 2013; Goettsch y col., 2013).

Más específicamente, en las cervicalgias, existe relación entre pacientes con dolor de cuello y la producción de enzimas antioxidantes (Kolberg y col., 2015). La administración de antioxidantes como ácido alpha lipoico (ALA) y SOD disminuyen significativamente el dolor en estas patologías (Mauro y col., 2014).

En lumbalgia, la administración de antioxidantes como ALA y SOD disminuyen significativamente el dolor en lumbalgias así como el uso de analgésicos y mejora las discapacidades funcionales (Battisti y col.2013). Otro antioxidante que mejora, tanto el dolor como las discapacidades funcionales en lumbalgias, es el son el ácido gamma linolénico (AGL) (Ranieri y col., 2009).

Kurutas y colaboradores (Kurutas y col., 2015), realizaron un estudio con pacientes con dolor lumbar y cambios MODIC en resonancia magnética (RM) y el estrés oxidativo. Los resultados demostraron un aumento significativo en los niveles de NO, en pacientes Modic tipo I y una disminución de la actividad en SOD y catalasa

con respecto grupo control. En los pacientes con Modic II hubo una mayor actividad de SOD y catalasa y un aumento leve de NO. En los pacientes Modic III, los biomarcadores fueron ligeramente superiores a los del grupo control. Concluyeron que los resultados en pacientes Modic I es debido al desequilibrio oxido-reducción y puede provocar lesiones y los resultados en Modic II-III son debido a la adaptación contra al estrés oxidativo.

Los cambios tipo Modic son diferencias de señal en los platillos vertebrales detectados en la RM; se les considera parte de la enfermedad discal degenerativa y se relaciona con cambios bioquímicos en la degeneración discal, existiendo incremento de citoquinas inflamatorias (Jensen y col., 2008; Domínguez-Gasca y Domínguez, 2012).

En la articulación de la rodilla, en el dolor crónico pero con el cartílago intacto se mantiene o aumentan los niveles de SOD3 en el líquido extracelular, pero en articulaciones de rodilla con artrosis disminuye SOD3 (Regan y col., 2008).

Campos y col., 2015, aseguran que para reducir el daño de la articulación de la rodilla en un proceso de artrosis es importante el consumo de vitaminas C y E que generen enzimas antioxidantes.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. Muestra

El estudio realizado es descriptivo de tipo transversal o de prevalencia, basado en un muestreo aleatorio sistemático en una clínica de rehabilitación de Granada capital. Es de tipo transversal porque se estudió simultáneamente la exposición y la patología en una población bien definida en un momento determinado del tiempo, este tipo de estudio epidemiológico se utiliza fundamentalmente para conocer la prevalencia de una enfermedad o de un factor de riesgo (Fernández, 2001).

En el estudio han participado 91 pacientes seleccionados aleatoriamente, entre hombres y mujeres de 20 a 59 años que asistían a una clínica de rehabilitación por patología osteomuscular. Aquellos sujetos que cumplían los criterios de inclusión se les explicó el motivo del estudio y se les aportó un informe con las preguntas más frecuentes, procediendo a firmar el consentimiento informado si estaban dispuestos a participar.

La fase de reclutamiento de candidatos se inició tras la aplicación de los criterios de selección. El criterio de inclusión fue que presentasen dolor cervical (cervicalgia), lumbar (lumbalgia) o de rodilla (gonalgia). Los criterios de exclusión fueron: pacientes menores de 20 años, embarazo, rechazo del paciente a participar en el estudio, procesos álgicos de origen infeccioso, neoplásico, metástasis, osteoporosis, artritis inflamatorias o fracturas, deterioro cognitivo de cualquier etiología, intolerancia al ejercicio o la actividad física, índice de masa corporal mayor de 35.

Todos fueron explorados por el médico de la clínica y se les realizó radiografía o resonancia según las necesidades de cada paciente. En dicha exploración se determinó el tipo de patología. De todos los pacientes, 36 presentaban cervicalgia, 25 de ellos lumbalgia y 24 gonalgia. De los pacientes con cervicalgia, el 75% eran mujeres y el 25% hombres. En los pacientes con lumbalgia, el 72% eran mujeres y el 28% hombres. Por último, de los pacientes con gonalgia, el 28% eran mujeres y el 72% hombres (Figura 10).

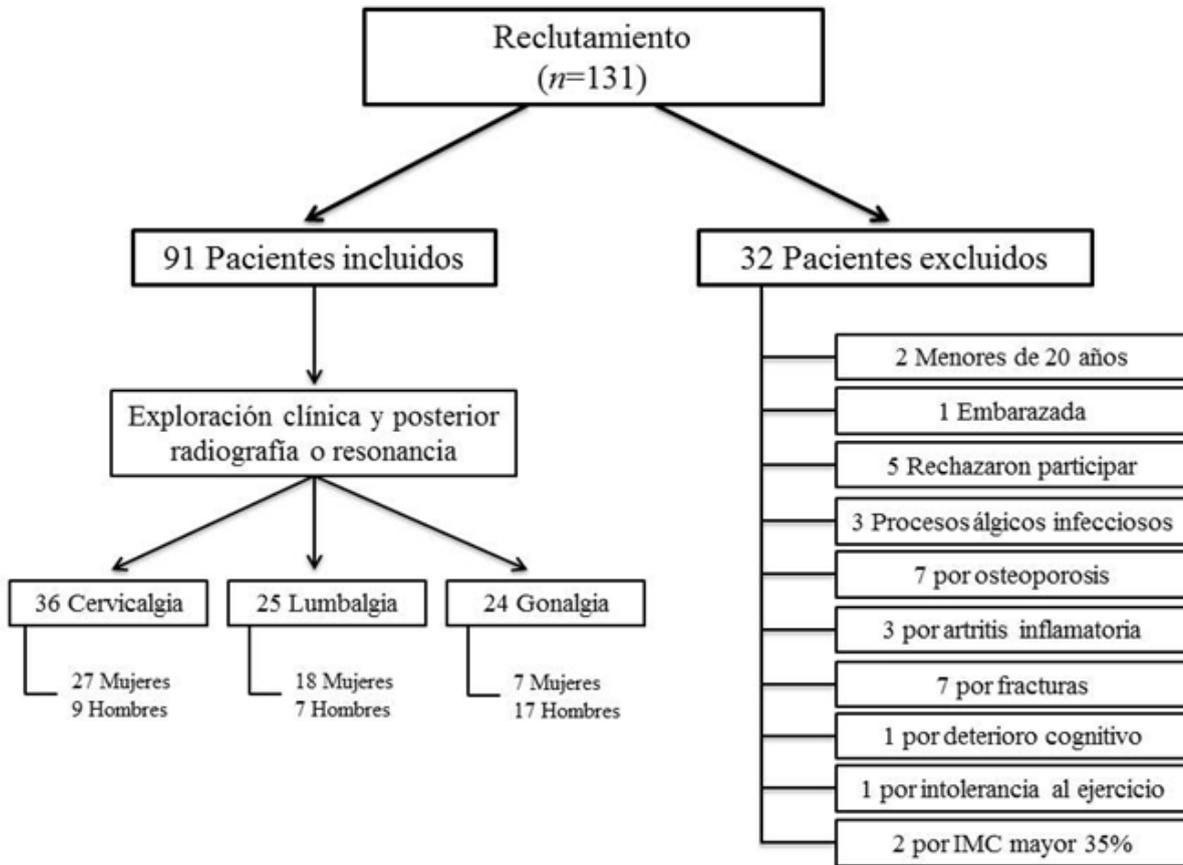


Figura 14. Diagrama de flujo de los sujetos que participaron en el estudio.

3.2. Estudio Clínico

A los sujetos seleccionados para participar en el estudio se les citaba en la clínica de rehabilitación para realizarles un estudio clínico, valorar el estado osteomuscular por parte del fisioterapeuta y realizarles un cuestionario dirigido a conocer como es el dolor que padecen y como puede afectar en su vida diaria.

(Anexo 1 a 3)

3.2.1. Antropometría

La medición biométrica se hizo mediante los parámetros antropométricos de las directrices del Grupo Internacional de Cineantropometría (ISAK) y utilizada por el Grupo Español de Cineantropometría (Esparza, 1993): peso (sujeto descalzo y en ropa interior) (Báscula - Beurer GS14 con una precisión de 100g), talla (tallímetro seca 216) (distancia desde el vertex a la planta de los pies, sujeto de pie, en posición anatómica y con la región occipital, espalda, glúteos y talones en contacto con el tallímetro), pliegues cutáneos (el individuo sobre quien se efectúa la medición de los pliegues cutáneos debe permanecer inmóvil y relajado en bipedestación, teniendo lugar las mediciones sobre su hemicuerpo derecho), índice de masa corporal (calculado dividiendo el peso en kilogramos entre la talla en metros al cuadrado).

3.2.2. Balance articular

El balance articular se realizó mediante la goniometría. Se denomina goniometría a la medición de los movimientos realizados por las palancas óseas de una articulación. Para que una medición articular sea correcta es necesario en su valoración cumplir tres condiciones:

- Conocer las posibilidades normales de cada articulación en los tres planos del espacio (plano horizontal, plano vertical y plano trasversal).
- Utilizar un sistema de medida que sea comúnmente adoptado y comparable.
- Tomar las medidas lo más objetivamente posible. Esta es realmente la finalidad de la goniometría y recurrimos a cuantificaciones y calificaciones instrumentales, aunque bien es cierto que en la práctica la exactitud no es matemática y debemos trabajar con márgenes de error.

Con la goniometría, se miden distancias angulares entre las posiciones de un segmento. También debe hacerse cuando sea posible, la medición contralateral, comenzando siempre por el lado sano. Para que las medidas sean universales, como es nuestro deseo, las medidas angulares deben transcribirse con respecto a una posición de referencia común. El aparato de medidas del movimiento articular es el goniómetro. El que nosotros hemos utilizado es el goniómetro de dos brazos con un eje común y un cuadrante dividido en grados (goniómetro REGLA 360 grados espinal

Userful multi-ángulo Regla cm / pulgada). Una vez fijada la posición en la cual se desea realizar la goniometría, se debe colocar el goniómetro de tal forma que haga coincidir su eje con el eje de rotación de la articulación y los brazos del goniómetro se sitúan paralelos a los ejes longitudinales de los segmentos corporales. No debe acompañarse con el goniómetro el movimiento de la articulación a medir; sino que situaremos el goniómetro en la posición inicial, y cuando haya completado el movimiento, moveremos los brazos del mismo hasta hacerlos coincidir con los puntos de referencia que necesitamos. Siempre un brazo permanece fijo mientras el otro es móvil (Norkin y White, 2006; Fernández y Escobar, 2012).

A nivel cervical se exploraron los movimientos de flexión, extensión, lateralizaciones y rotaciones.

-Flexo-extensión: el paciente se coloca sentado y erguido con la cabeza bien alineada y la mirada horizontal y hombros relajados. El fisioterapeuta se coloca al lado a medir y coloca el fulcro en el conducto auditivo externo La rama fija se coloca en la línea media de la cabeza y la rama móvil en 90° en dirección a la punta de la nariz de paciente. Cuando realiza el movimiento la rama móvil sigue la dirección de la nariz. Los valores normales son en Flexión 40° y en Extensión 75° (Kapandji, 2012).

-Inclinación lateral: en la misma posición inicial del paciente que hemos visto anteriormente. El fulcro del goniómetro ahora se centra en la apófisis espinosa de la 7ª vértebra cervical, y el brazo fijo se coloca a lo largo de las espinosas de la columna. El brazo móvil se dirige en dirección con la protuberancia occipital externa; a medida que se lateraliza el cuello de derecha a izquierda, el brazo móvil registra la inclinación y la mide. Los valores normales son de $40-45^\circ$ (Kapandji, 2012).

-Rotación: la situación de partida es la misma descrita anteriormente. El fisioterapeuta debe subirse sobre un banco, directamente por detrás del paciente. El fulcro del goniómetro se coloca en el vértice de la cabeza; uno de los brazos se mantiene fijo alineado con el acromion en el lado que se va a medir. El brazo móvil está alineado con la punta de la nariz. Cuando la cabeza gira de lado a lado, el brazo móvil sigue la dirección de la punta de la nariz. Los valores normales son de $45-50^\circ$ (Kapandji, 2012) (90° en la articulación atlantodontoidea).

A nivel Lumbar se exploraron los movimientos de flexión, extensión, lateralizaciones y rotaciones.

-Flexo-extensión: Paciente en bipedestación. Fisioterapeuta al lado a examinar. Colocamos el fulcro en el trocánter mayor y el brazo fijo en dirección al suelo siguiendo el fémur y el brazo móvil en dirección a la axila. El paciente realiza los movimientos y el brazo móvil sigue la dirección y mide los movimientos. Los valores normales son en Flexión 105° y Extensión 60° (Kapandji, 2012).

-Lateralización: Paciente en bipedestación. Fisioterapeuta detrás del paciente, coloca el fulcro en la espinosa de S1 y el brazo fijo en dirección al suelo y el brazo móvil se moverá en dirección a la espinosa de C7. Los valores normales son de 45° (Kapandji, 2012).

-Rotaciones: Paciente en sedestación para estabilizar la pelvis durante el examen y con los brazos cruzados sobre su pecho para fijar la columna escapular. El fisioterapeuta detrás del paciente en bipedestación. Coloca el fulcro en el vértice de la cabeza y el brazo fijo se coloca en dirección la línea media de la cabeza y el brazo móvil seguirá la línea del acromion homolateral a la rotación. Los valores normales son de 35° (Kapandji, 2012).

La inclinación total del raquis desde el sacro hasta el occipital es de hasta 75° y la rotación axial puede ser de 90°, la flexión total 110° mientras que la extensión total es de 140° (Kapandji, 2012).

A nivel de la Rodilla se midieron los movimientos de flexión, extensión y rotaciones. Los valores normales según (Kapandji, 2012), son en flexión 140°, en extensión 0°, en rotación interna 30° y en rotación externa 40°.

-Flexión-extensión: El paciente puede estar en decúbito supino o sentado al borde de una silla o mesa. El fulcro se coloca lateralmente sobre la articulación de la rodilla. Un brazo fijo se coloca paralelo al eje longitudinal del fémur sobre la superficie lateral del muslo. El otro brazo móvil se sitúa paralelo al eje longitudinal de la tibia sobre la superficie lateral de la pierna y señalando el tobillo inmediatamente anterior al maleolo lateral. Le pedimos al paciente el movimiento y medimos.

-Rotaciones: el paciente se coloca decúbito prono con la rodilla a examinar en una flexión de 90°. El fisioterapeuta se coloca al lado a examinar. Colocamos el fulcro en el centro del calcáneo y la rama fija se coloca longitudinal a la plante del pie y la rama móvil durante la rotación interna sigue la dirección del primer dedo y durante la rotación externa sigue la dirección del quinto dedo.

3.2.3. Balance muscular

El balance muscular se realizó según la técnica de Daniels y Worthingham (Daniels y Worthingham, 2003) a nivel de la columna cervical, lumbar y rodilla. La clasificación es:

- Grado 0: no hay ni actividad ni movimiento.
- Grado 1: hay actividad pero no movimiento.
- Grado 2: hay actividad y movimiento pero no contra la gravedad.
- Grado 3: hay actividad y movimiento en contra de la gravedad.
- Grado 4: hay actividad y movimiento contra resistencia moderada.
- Grado 5: hay actividad y movimiento contra resistencia máxima.

Flexión cervical

Los músculos participantes son el escaleno anterior, medio y posterior, y el esternocleidomastoideo (Sobotta, 2012).

-Grados 5, 4 y 3: paciente en decúbito supino dentro de la camilla y los brazos a lo largo del cuerpo, cabeza apoyada sobre la camilla. El fisioterapeuta, de pie al lado del paciente, coloca una mano sobre la frente para ejercer resistencia; se hace la resistencia con dos dedos y la otra mano estabiliza en el pecho: el paciente flexiona el cuello, elevando la cabeza de la mesa sin doblar la barbilla. Grado 5 contra resistencia, grado 4 arco completo contra resistencia muy moderada. Grado 3, el paciente ejecuta el movimiento sin resistencia por parte del fisioterapeuta.

-Grados 2, 1 y 0: Misma posición anterior, pero el fisioterapeuta se coloca al extremo de la camilla con intención de palpar los esternocleidomastoideos del paciente con un dedo de cada mano. Ya sabemos que tiene grado 2 si ejecuta un movimiento aunque sea de amplitud limitada; grado 1 si se palpa actividad muscular en ausencia de movimiento, y grado 0 si no hay contracción muscular.

Extensión cervical

Los músculos participantes son el transverso del cuello, digástrico de la nuca, iliocostal cervical y esplenio del cuello (Sobotta, 2012).

-Grados 5 y 4: el paciente se tumba en decúbito prono con la cabeza fuera de la camilla, y los brazos a lo largo del tronco. El fisioterapeuta al lado y en bipedestación, coloca una mano en la zona occipital para ejercer resistencia y la otra bajo la barbilla por si el paciente no la aguanta. El paciente extiende el cuello sin inclinar la barbilla. Grado 5 si se completa el movimiento contra máxima resistencia; si lo completa pero con pequeña resistencia es un grado 4.

-Grado 3: Igual posición que anteriormente, pero el fisioterapeuta no coloca la mano en el occipucio pues no ejerce resistencia. Se completa el movimiento sin ejercer resistencia alguna, solo la gravedad.

-Grados 2, 1 y 0: El paciente en decúbito supino con la cabeza dentro de la camilla y los brazos a lo largo del tronco. El fisioterapeuta coloca ambas manos bajo la cabeza del paciente, situando los dedos a lo largo de las vértebras cervicales para realizar la palpación. Se le pide al paciente que empuje las manos del fisioterapeuta con su cabeza hacia abajo. El Grado 2 es cuando se realiza un pequeño movimiento de extensión de cuello, grado 1 cuando se palpa cierta actividad y, Grado 0 cuando no se palpa contracción alguna.

Rotación cervical

Los músculos participantes son el esternocleidomastoideo, recto posterior mayor, oblicuo menor de la cabeza, complejo menor y mayor, escalenos anterior y posterior, esplenio de la cabeza y del cuello, digástrico de la nuca, iliocostal cervical, recto anterior mayor, largo del cuello (Sobotta, 2012).

-Grados 5, 4 y 3: el paciente se tumba en decúbito supino, con la cabeza ladeada hacia uno de los lados todo lo posible; el fisioterapeuta en su cabecera frente al paciente y ejerce resistencia colocando una mano por encima de la oreja del paciente. Éste gira la cabeza contra resistencia hacia un lado y otro. Grado 5 cuando ejecuta todo el movimiento contra máxima resistencia; Grado 4 contra resistencia moderada y Grado 3 en ausencia de resistencia exterior.

-Grados 2, 1 y 0: El paciente en sedestación con el tronco y espalda apoyadas en un respaldo; la cabeza en posición de equilibrio. El fisioterapeuta de pie frente al paciente, mientras éste intenta girar la cabeza a un lado y otro intentando mantener

la cabeza en posición de equilibrio. El Grado 2 se consigue cuando el paciente realiza un movimiento de amplitud limitada; el Grado 1 se evidencia a la palpación o a la vista de cierta contracción muscular que no consigue generar movimiento; mientras que hay Grado 0 cuando no hay ninguna actividad muscular de los grupos estudiados.

Extensión del tronco

La musculatura que actúa y ayuda en la extensión del tronco son el dorsal largo, el iliocostal torácico, el espinal torácico y el iliocostal lumbar, semiespinal torácico, trasverso-espinoso, y rotadores torácicos y espinales (Sobotta, 2012).

-Grados 5 y 4 en la columna lumbar: el paciente se tumba en decúbito prono, con las manos cruzadas por detrás de la cabeza. El fisioterapeuta se sitúa en bipedestación para sujetar las extremidades inferiores justo por encima de los tobillos (también el fisioterapeuta puede estabilizar las extremidades inferiores utilizando el peso del cuerpo, con los brazos atravesados sobre la pelvis, en caso de que el mismo presente una lesión en la extensión de la cadera). El paciente entonces debe extender la columna hasta que todo el tórax se eleva de la mesa (se ve el ombligo). El Grado 5 se consigue cuando se puede realizar todo el movimiento y mantenerse al límite del mismo sin esfuerzo aparente. El Grado 4 hace completar todo el arco de movimiento pero no sin cierta dificultad y/o velocidad limitada; además le puede costar mantener esa posición límite Grado 3 para columna lumbar y torácica: El paciente en la misma posición anterior, pero con los brazos a los costados. El fisioterapeuta de pie a un lado de la camilla. El paciente extiende la columna hasta que aparece el ombligo. El Grado 3 se obtiene cuando el paciente realiza este movimiento de forma completa.

-Grados 2, 1 y 0: Misma posición anterior, la diferencia es que el fisioterapeuta palpa las masas musculares. En Grado 2 el paciente realiza un movimiento de amplitud limitada; Grado 1: se palpa cierta actividad contráctil pero no se aprecia movimiento; para el Grado 0 no existe ni movimiento ni contracción muscular.

Flexión de tronco

El principal músculo flexor es el recto del abdomen, pero como accesorios encontramos los oblicuos interno y externo y los psoas (mayor y menor) (Sobotta, 2012).

-Grado 5: En decúbito supino el paciente con las manos cruzadas por detrás de la cabeza. El fisioterapeuta a un lado de la camilla, para verificar si la escápula se despega de la misma. En condiciones normales el movimiento se realiza de forma sencilla y flexionando el paciente el tronco hasta que eleva la pelvis; en caso de lesión muscular en los flexores de cadera, el fisioterapeuta debe sujetar la misma, atravesando los antebrazos sobre el paciente.

-Grado 4: Misma posición anterior y valoración (el paciente debe despegar con facilidad la escápula de la camilla) pero con los brazos cruzados sobre el pecho, que ejercen una menor resistencia que tras la cabeza.

-Grado 3: Igual al grado 5, salvo que el paciente se sitúa con los brazos extendidos al frente, y así debe despegar la escápula de la camilla.

-Grados 2, 1 y 0: A partir del grado 2 los resultados pueden ser ambiguos. El fisioterapeuta sitúa las manos sobre la línea alba del paciente, y se le pide sucesivamente que eleve la cabeza, realice una flexión hacia delante o tosa (si en estas actividades las completa y notamos fuerte contracción muscular, obtenemos un grado 2, si la actividad muscular es mediocre 1; y grado 0 si no obtenemos respuesta muscular). Es conveniente pedir primero la elevación de la cabeza, luego la flexión hacia delante y por último la tos, por orden de efectividad en la valoración.

Rotación de tronco

Los músculos principales para este movimiento son los oblicuos, mientras que como accesorios tenemos al dorsal ancho, el recto del abdomen y la musculatura profunda de la espalda (Sobotta, 2012).

-Grado 5: el paciente en decúbito supino, con las manos cruzadas por detrás de la cabeza, el fisioterapeuta a un lado del mismo, se le pide al paciente que flexione el tronco y lo gire a un lado y luego al contrario. El codo derecho se aproxima a la rodilla izquierda para evaluar los oblicuos externos derechos, y viceversa. La

escápula correspondiente al lado de la elevación debe despegarse sin dificultad y con celeridad de la camilla.

-Grado 4: misma valoración que en el grado anterior (5) pero el paciente coloca sus manos cruzadas sobre el pecho.

-Grado 3: idénticas posición e instrucciones que las dadas anteriormente, a excepción de que los brazos del paciente se sitúan extendidos hacia el frente (para ejercer una menor resistencia que en los movimientos anteriores).

-Grado 2: el paciente en decúbito supino con los brazos extendidos hacia delante. El fisioterapeuta de pie a un lado y se le pide al paciente que eleve la cabeza girando los brazos en extensión hacia un lado y otro. El fisioterapeuta entonces palpa con sus manos (situadas como si las tuviera metidas en los bolsillos) sobre la pared abdominal lateral correspondiente para evaluar la actividad muscular. El paciente en este caso no llega a despegar completamente la escápula pero sí parcialmente y además se aprecia la actividad muscular.

-Grados 1 y 0: el paciente en decúbito supino, con los brazos a los lados y las rodillas flexionadas. El fisioterapeuta sostiene la cabeza del paciente y le ayuda o se la gira hacia uno de los lados. Si con la mano libre el fisioterapeuta palpa cierta actividad muscular entonces obtendrá un grado 1; si no se palpa actividad se valorará como grado 0.

Flexión de rodilla

Trabajan el bíceps crural, el semitendinoso y el semimembranoso (Sobotta, 2012).

-Grados 5, 4 y 3: el paciente en decúbito prono; el fisioterapeuta sujeta el muslo en su porción media con una mano, mientras con la otra ejerce resistencia en la porción posterior del tobillo; se le pide al paciente que realice una flexión máxima de rodilla (es conveniente colocar una almohadilla bajo el muslo para evitar el roce rotuliano).

-Grados 2, 1 y 0: el paciente en decúbito contralateral al lado a examinar y el fisioterapeuta por detrás sujeta la pierna a explorar en abducción, sujetándole el muslo y el tobillo; se le pide entonces que flexione la rodilla.

Extensión de rodilla

Músculo cuádriceps: recto anterior, crural, vasto externo y vasto interno (Sobotta, 2012).

-Grados 5, 4 y 3: el paciente en sedestación con las piernas flexionadas al borde de la camilla. El fisioterapeuta sujeta por encima de la rodilla y ejerce resistencia en la cara anterior del tobillo. Se le pide entonces al paciente que realice una extensión máxima.

-Grados 2, 1 y 0: misma posición que en la flexión de rodilla para estos grados de evaluación, pero al paciente se le pide ahora que extienda la rodilla.

Rotación de rodilla:

-Grados 5, 4,3: paciente en de cubito prono con la rodilla a examinar a 90º le pedimos rotación externa al paciente y en el grado 5 hacemos resistencia máxima y realiza el movimiento en el grado 4 realiza el movimiento con resistencia moderada y grado 3 realiza el movimiento sin ninguna resistencia. Lo repetimos hacia la rotación interna. La mano que ejerce la resistencia se coloca en los laterales del pie.

-Grados 2, 1,0: el paciente se coloca en decúbito supino con el pie dentro de la camilla y en el grado 2 el paciente realiza el movimiento pero sin poder finalizarlo y en el grado 1 el fisioterapeuta palpación del bíceps femoral en el caso de la rotación externa y en el caso de la rotación interna el semitendinoso, semimembranoso, recto interno, poplíteo y sartorio .En el grado 0 no existe contracción alguna.

3.3. Estudio nutricional

El mismo día del estudio clínico, a todos los grupos de pacientes se les realizó, mediante encuesta, un control de los factores de riesgo relacionados con la EOM. Las encuestas se realizaron a cada paciente mediante una entrevista personal llevada a cabo por un nutricionista en la Clínica de Rehabilitación.

3.3.1. Encuesta nutricional de poblaciones: datos personales y de hábitos de vida, y encuesta recordatorio de 24 horas sobre el consumo de alimentos

Se utilizó una encuesta nutricional de poblaciones para poder identificar los datos personales y de hábitos de vida relacionados con la dieta (Anexo 4). Esta encuesta ha

sido elaborada por el Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos “José Mataix” de la Universidad de Granada para la Valoración del Estado Nutricional de la Población Andaluza (Mataix y col., 2005).

La encuesta recordatorio de 24 horas sobre el consumo de alimentos (Anexo 5) permite identificar la ingesta de alimentos de un pasado reciente, tanto cualitativa como cuantitativamente. Se registraron tres días, incluyendo uno festivo. Para ayudar al paciente encuestado a cumplimentar este cuestionario y recoger datos de la manera más fiel posible, se utilizó un manual fotográfico que incluye modelos de tamaños de alimentos, platos elaborados y medidas caseras (Gómez Aracena y col., 1992). La duración de la encuesta fue de aproximadamente 30-45 minutos.

Los datos de la encuesta recordatorio de 24 horas de consumo de alimentos fueron procesados a través del programa informático Nutriber (Mataix, 2005), que nos permite conocer la cantidad de energía, macro y micronutrientes que consumen los sujetos y compararlos con las ingestas recomendadas para la población española (Moreiras y col., 2013). De esta manera, se han comprobado los déficits y excesos de nutrientes que podrían afectar a la salud osteomuscular.

3.3.2. Encuesta de frecuencia de consumo de alimentos

Esta encuesta (Anexo 6) nos indica el número de veces a la semana que el paciente consume un grupo de alimentos. De modo que se obtienen los alimentos que el paciente consume con mayor frecuencia durante una semana. La duración de la encuesta fue de 10 minutos en la mayoría de los casos.

3.3.3. Encuesta Predimed

Se valoró la adherencia a la dieta mediterránea de los pacientes mediante el cuestionario del estudio PREDIMED (PREvención con Dieta MEDiterránea) (Martínez-González y col., 2012). Siendo la posibilidad mínima de puntuación en el cuestionario de 0 y un máximo de 14, la puntuación del mismo establece que para un valor mayor o igual a 9 puntos, los sujetos mantienen una alta adherencia a la DM y por el contrario menos de 9 puntos, baja adherencia. Por lo tanto se eligió esta variable como cualitativa dicotómica (Anexo 7).

3.4. Valoración de la Actividad Física

Se valoró mediante el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) (Hagstromer y col., 2006), fruto del consenso entre un grupo de expertos europeos, norteamericanos y australianos, con el objetivo de unificar las herramientas de evaluación de actividad física. Ha sido validado en población de 18 a 64 años en todos los países que participaron en su realización. Este cuestionario permite conocer la clase de actividad física que la gente realiza como parte de su vida diaria (en el trabajo y en el tiempo libre). Contiene siete preguntas y cuantifica todas las actividades realizadas en equivalentes metabólicos (METs). Los METs son la mitad de la tasa metabólica definida como la cantidad de calor emitida por una persona en posición de reposo por metro cuadrado de piel. Dicho cuestionario consta de una serie de preguntas, referidas a los últimos siete días anteriores a la encuesta, acerca de la actividad física de intensidad vigorosa y moderada llevada a cabo por los individuos objeto de estudio, así como el tiempo dedicado a caminar y a estar sentados. La duración de la encuesta osciló entre 5 y 10 minutos en la mayoría de los casos (Anexo 8).

3.5. Pruebas hematológicas y bioquímicas

Para el estudio hematológico y bioquímico de los sujetos, se realizó una toma de muestra de sangre, para lo que se citó a cada paciente a primera hora de la mañana y en ayunas en la Clínica de Rehabilitación. La sangre se recogió sobre tubos vacutainer que contenían EDTA 1mg/ml como anticoagulante y se transportaron inmediatamente a 4°C en nevera al laboratorio de la Escuela de Análisis Clínicos de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Granada. Allí se extrajo el plasma mediante centrifugación a 3000 rpm, 4°C durante 15 min en una centrifuga modelo Beckman GS-6R (Beckman, Fullerton, CA, USA).

Un alícuota del plasma se guardó a -80°C en estudio del estatus oxidativo, en los laboratorios del Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos José Mataix, de la Universidad de Granada.

3.5.1. Determinaciones Hematológicas

Se realizaron con el autoanalizador hematológico Sysmex KX21 (Sysmex, Japón) para determinar leucocitos, hematíes, hemoglobina, hematocrito, MCV, MCH, MCHC y plaquetas.

3.5.2. Determinaciones bioquímicas

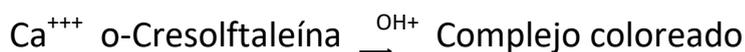
Todas las determinaciones bioquímicas se realizaron en el Autoanalizador RA1000 que hay en la Escuela de Análisis Clínicos de la UGR, en la que se utilizó un control SPINTROL H NORMAL para valorar el funcionamiento del aparato. Se utilizó la técnica enzimática colorimétrica para el análisis de la glucosa basal, colesterol total (CT), colesterol HDL (cHDL) y triglicéridos (TG). Mientras que el análisis del colesterol LDL (cLDL) se realizó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Colesterol LDL} = \text{colesterol total} - (\text{TG}/5 + \text{cHDL})$$

Por último, se empleó la técnica turbidimétrica para analizar la proteína C reactiva (PCR),

Además se midieron el calcio y el fósforo séricos.

La medición del calcio se basó en la formación de un complejo coloreado entre el calcio de la muestra y la o-cresolftaleína, en medio alcalino:



La intensidad del color formado es proporcional a la concentración de calcio presente en la muestra ensayada (Kessler, 1964; Farrel, 1984; Connerty, 1996).

Para determinación del fósforo inorgánico se realizó el método directo. El fósforo inorgánico reacciona en medio ácido con molibdato amónico formando un complejo fosfomolibdico de color amarillo. La intensidad del color formado es proporcional a la concentración de fósforo inorgánico presente en la muestra ensayada (Daly, 1972; Farrell, 1984).

3.6. Estudio del Estatus oxidativo

Los distintos parámetros relacionados con el estatus oxidativo fueron determinados en el Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos “José Mataix” de la Universidad de Granada. Se analizó en plasma la actividad de las enzimas CAT, SOD y GPx y se valoró el grado de peroxidación lipídica midiendo la formación de TBARS.

3.6.1. Determinación de las sustancias reaccionantes del ácido tiobarbitúrico (TBARS)

- Fundamento:

El método TBARS es el más empleado para la determinación de malondialdehído (MDA) originado en las últimas etapas de la peroxidación lipídica, en las muestras biológicas. Este método, descrito por Buege y Aust (1978), consiste en la medición espectrofotométrica de las sustancias que reaccionan con el ácido tiobarbitúrico (TBA), basándose en la reacción estequiométrica de dos moléculas de TBA con una molécula de MDA para formar un producto rosado el cual tiene su máximo de absorbancia a una longitud de onda de 532 nm en solución ácida, pH=2.

- Muestra:

Plasma

- Reactivos:

Solución TBARS: preparación extemporánea. El volumen a preparar depende del número de muestras a determinar. La composición para 100 ml es:

	100 ml
TBA	0,375 g
Agua desionizada	82,5 ml

HCl 37%	2,5 ml
(TCA)* Ác.Tricloroacético 100%	15 ml

* El TCA es sólido, se pesan 7,5 g y se diluyen en 100 ml de agua desionizada.

PBS concentración 1x

-Técnica:

Tomamos la cantidad necesaria de plasma, diluida convenientemente, y la mezclamos con 1ml de solución TBARS. Calentamos en baño María aproximadamente 20 minutos a 100°C. Enfriamos en corriente de agua. Centrifugamos a 3000 rpm, 15 minutos. Extraemos el sobrenadante y medimos en espectrofotómetro (Thermo Spectronic, Rochester, NY, USA) a 532nm. El ensayo se calibra usando una curva de tetraetoxipropano (TEP) (Sigma-Aldrich, Buchs, Switzerland) como fuente de malondialdehído (MDA).

- Cálculos:

Otras sustancias originadas en la peroxidación lipídica tales como alcanos, alquenos y alquinos también reaccionan con TBA por lo que normalmente los resultados de la reacción se expresan como concentración de TBARS y no de MDA.

Normalmente haremos un par de medidas por muestra. El espectrofotómetro nos da una absorbancia y una concentración, por extrapolación en la curva patrón.

Hacemos la media entre estos valores, siempre que no sean muy dispares.

Multiplicamos la concentración media por el factor de dilución. Obtenemos así la concentración en nmol/ml muestra

Dividimos esta concentración por la cantidad de proteína (mg/ml) en la muestra expresando así los resultados como nmol/mg proteína

3.6.2. Actividad de Catalasa (CAT)

- Fundamento

La actividad del enzima catalasa se ha medido midi6 por el m6todo de Aebi (Aebi H. 1984). Este m6todo se basa en la acci6n inhibitora de la catalasa sobre la reacci6n oxidativa de per6xido de hidr6geno (H_2O_2).

La cin6tica de esta enzima no sigue las reglas normales ya que se ve inactivada por concentraciones de H_2O_2 superiores a 1M, por lo tanto la determinaci6n de su actividad se lleva a cabo en con una concentraci6n muy baja de H_2O_2 (0,001M) para evitar una ca6da demasiado r6pida en el inicio de la reacci6n. Gracias a esta baja concentraci6n de per6xido de hidr6geno la cin6tica ser6 de primer orden dentro del primer minuto de la reacci6n.

La actividad de esta enzima se midi6 en el espectofot6metro modelo utilizando microplacas Falcon debido a la longitud de onda de medida.

- Reactivos:

Tamp6n fosfato (50mM, pH 7,0)

Per6xido de Hidr6geno (30 mM)

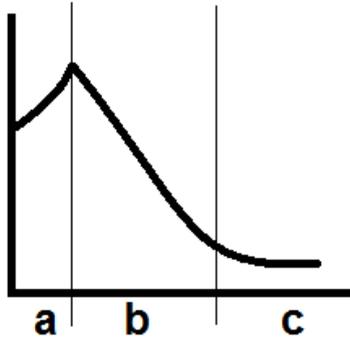
- T6cnica:

Utilizamos una microplaca Falcon. En cada pocillo a6adimos 10 μ l de muestra y 90 μ l de tamp6n fosfato. Preparamos 2 blancos, blanco tamp6n (150 μ l de tamp6n fosfato) y blanco reactivo (100 μ l de tamp6n fosfato). Se agita y se observa el descenso de absorbancia de H_2O_2 a 240 nm durante 60 segundos a 20°C.

La absorbancia de los blancos debe estar entre 0,2 y 0,1

La absorbancia inicial de la muestra debe ser inferior a 2,00 (normalmente debe aproximarse a 1,5)

Las curvas obtenidas son del tipo:



Pequeño aumento inicial en la actividad de la catalasa

Descenso más o menos constante

Zona de valor constante debido a la pérdida de la actividad de la encima

Nos interesa principalmente el descenso que ocurre en la zona más lineal de la curva dentro de los primeros 30 segundos.

- Cálculos:

Calculamos la actividad por incremento de tiempo (tomamos siempre 20 segundos de la zona más lineal de la curva):

$$k = \frac{2,3}{\Delta T} (\log \frac{S1}{S2})$$

ΔT = incremento de tiempo entre los puntos S1 y S2

S1 = punto inicial de la curva

S2 = punto final de la curva

Actividad

$$\text{específica} = K/ml = K/a = K/30$$

a=Volumen final del pocillo/ Volumen de muestra en cada pocillo=
150 μ l/5 μ l=30

Los resultados se expresan en K/mg proteína en la muestra:

$$(K/ml)/(mg\ prote\acute{a}na/ml)= K/mg\ prote\acute{a}na$$

3.6.3. Actividad Superoxidodismutasa (SOD)

-Fundamento:

El método utilizado está basado en la técnica original de McCord y Fridovich (1969), aunque con ligeras modificaciones.

Utiliza el sistema xantina-xantina oxidasa como generador de anión superóxido (O^{2-}) y la reducción de citocromo C por éste radical es monitorizada a 550nm. La inhibición de ésta reducción por la SOD es usada para medir la actividad del enzima.

La SOD es una metaloproteína que cataliza la dismutación del anión superóxido en H_2O_2 .

Es importante la eliminación previa de la hemoglobina de las muestras.

La SOD compite con el citocromo C por el radical O^{2-} , por lo que al añadir la muestra, la SOD de la muestra reacciona con éstos radicales y el citocromo no se puede reducir por lo que disminuye la absorbancia.

Lo que desencadena la reacción es la xantina-oxidasa (que cataliza el paso de hipoxantina a ácido úrico, liberando anión superóxido) por lo que hay que buscar la cantidad de enzima adecuada para conseguir incrementos de entre 0,025 a 0,05 de Abs/min). Una vez comprobada la cantidad de xantina-oxidasa, ya tenemos el sistema patrón. A continuación hacemos lo mismo con la muestra.

-Reactivos:

Tampón Carbonato/Bicarbonato sódico (T) 20mM pH 10

-Na₂CO₃ 0,02M (PM=105,99)

-NaHCO₃ 0,02M (PM=84,01)

-EDTA sal disodica 0,001M (PM=372,24)

Solución de Xantina 05 mM

Citocromo C 0,1M

Solución de Xantina-Oxidasa (0,2U/ml)

-Técnica:

Los reactivos deben de estar a temperatura ambiente.

Patrón: Averiguar la cantidad de Xantina-oxidasa necesaria para conseguir incrementos de absorbancia/minuto de entre 0,025 y 0,050 (lo más cerca posible de 0,050).

Se añaden distintas cantidades de Xantina-Oxidasa, empezando por 6 µl hasta que encontremos una cantidad de xantina-oxidasa que nos dé el incremento de absorbancia deseado (entre 0,025 y 0,050 abs/min).

Se agita y mide inmediatamente a 550 nm de longitud de onda. Monitorizamos el incremento de absorbancia de 1 a 2 minutos a 25°C.

El espectro resultante se utiliza como patrón para saber la cantidad de SOD que se corresponde con la unidad, considerando el descenso de citocromo C igual al incremento de absorbancia y como el 100% y sabiendo que la unidad representa una inhibición del 50%.

-Medir Muestras

En cada pocillo se añadimos 162,5 µl de tampón con azida, 25 µl solución de Xantina, 25 µl solución Citocromo C y la cantidad necesaria de muestra.

Se añade la cantidad necesaria de muestra que sea suficiente como para que el incremento de absorbancia por minuto sea aproximadamente la mitad que la del patrón.

Agitar y añadir la cantidad de Xantina-Oxidasa determinada anteriormente justo antes de medir. Monitorizar el incremento de absorbancia a 550 nm de 1 a 2 minutos a 25°C

- Cálculos:

Las U/ml de SOD hay que ajustarla según el coeficiente de extinción molar de la cubeta.

En nuestro caso este coeficiente es 0.02. Por lo tanto:

$$U/ml = U/ml \text{ sin ajustar} \times 0.02$$

Expresamos el resultado en función de la cantidad de proteína de la muestra:

$$U/mg \text{ proteina} = (U/ml)/\text{proteina (mg/ml)}$$

3.6.4. Actividad Glutation Peroxidasa (GPx)

La actividad de esta enzima se determina a 25°C, mediante un método indirecto descrito previamente (Flohé y Gunzler, 1984). La glutatión peroxidasa cataliza la oxidación de hidroperóxidos, incluido el peróxido de hidrógeno, al reducir al glutatión protegiendo así a las células del estrés oxidativo. Con la excepción de la GPx fosfolípido hidroperóxido, que es un monómero, las demás GPx son tetrámeros con 4 subunidades idénticas. Cada subunidad contiene una selenocysteina en el sitio activo que participa directamente en la reducción de los electrones del sustrato enzimático.

La enzima utiliza al glutatión como último donante de electrones para regenerar la forma reducida de la selenocysteina.

- Principio del Método:

El glutatión oxidado (GSSG), producido sobre la reducción de hidroperóxido por la GPx, es reciclado a su estado reducido por la GR+NADPH. La oxidación de NADPH a NADP+ se acompaña de un descenso de absorbancia a 240 nm. La velocidad de descenso de absorbancia es proporcional a la actividad de GPx en la muestra (Flohé L., Gunzler W.A., 1984).

- Método:

Preparamos distintos pocillos:

Blanco: 120 µl Tampón + 50 µl Co-substrato

Controles: 100 µl Tampón + 50 µl Co-substrato + 20 µl GPx control

Muestras: 100 µl Tampón + 50 µl Co-substrato + Cantidad suficiente de muestra

El descenso de absorbancia de los pocillos muestra debe estar entre 0,02 y 0,135 abs/min.

Cuando sea necesario podemos diluir las muestras con Tampón muestra para conseguir que el descenso de absorbancia entre dentro de este rango.

Se procede posteriormente a la monitorización espectrofotométrica (Thermo Spectronic, Rochester, NY, USA) del descenso de NADPH a 240 nm durante 2 minutos, enfrentada a un blanco con un contenido igual salvo el H₂O₂. Para eliminar el descenso no enzimático se realiza otra lectura en la que la muestra se reemplaza por tampón, efectuándose dicha lectura frente a un blanco sin muestra ni H₂O₂.

- Cálculos:

Actividad GPx = ((abs/min)/ 0,00373) x (0,19/0.02) x dilución de la muestra = nmol/min/ml

3.6.5. Determinación Cuantitativa de Proteínas

El método está basado en la formación de un complejo coloreado entre el cobre y los nitrógenos de los enlaces peptídicos (reacción de Biuret). Para resaltar este color y hacerlo más estable se hace reaccionar posteriormente con el reactivo Folin que al ser reducido por los residuos aromáticos de Amino ácidos (tirosina y triptófano) da color azul.

- Curva Patrón:

Se prepara una dilución patrón de proteínas de concentración 2 mg/ml utilizando albúmina bovina.

Tubos	Blanco	1	2	3	4
Agua Bidestilada	1000	950	900	800	700
Albúmina patrón (2 mg/ml)	0	50	100	200	300
Concentración ($\mu\text{g/ml}$)	0	100	200	400	600

- Añadir 5 ml de Biuret a cada tubo, agitar y esperar 15 minutos en oscuridad

- Añadir 0,5 ml de Folin, agitar y esperar 20 minutos en oscuridad

- Medir absorbancia a 640 nm y construir la curva patrón.

- **Técnica:**

Tomamos 10 μl de muestra y añadimos 990 μl de agua bidestilada y 5 ml de Biuret. Agitamos y esperamos 15 minutos en oscuridad. Posteriormente se adicionan 0,5 ml

de Folin, agitamos y esperamos 20 minutos en oscuridad. Medimos la absorbancia a 640 nm de longitud de onda en espectrofotómetro (Thermo Spectronic, Rochester, NY, USA)

3.7. Análisis estadístico

Antes de realizar el tratamiento estadístico de los datos obtenidos, se comprobó la normalidad (con corrección de Lilliefors) de las variables y la varianza homogénea usando los tests de Kolmogorov-Smirnov y Levene respectivamente. Para el análisis de los datos se aplicó una prueba de comparación de medias (t de Student). El nivel de significación estadística se estableció en $p < 0,05$. Para la realización de los cálculos estadísticos se utilizó el programa informático SPSS “StatisticalPackagefor Social Sciences” versión 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA.) En el apartado Resultados se presentan las tablas con el valor medio y error estándar de la media (EEM), dado el limitado número de sujetos por grupo.

4. RESULTADOS

4.1. Características de los sujetos; género y edad

De los pacientes estudiados 36 presentaban cervicalgia (75% mujeres y 25% hombres), 25 lumbalgia (72% mujeres y 28% hombres) y 24 gonalgia (28% mujeres y 72% hombres).

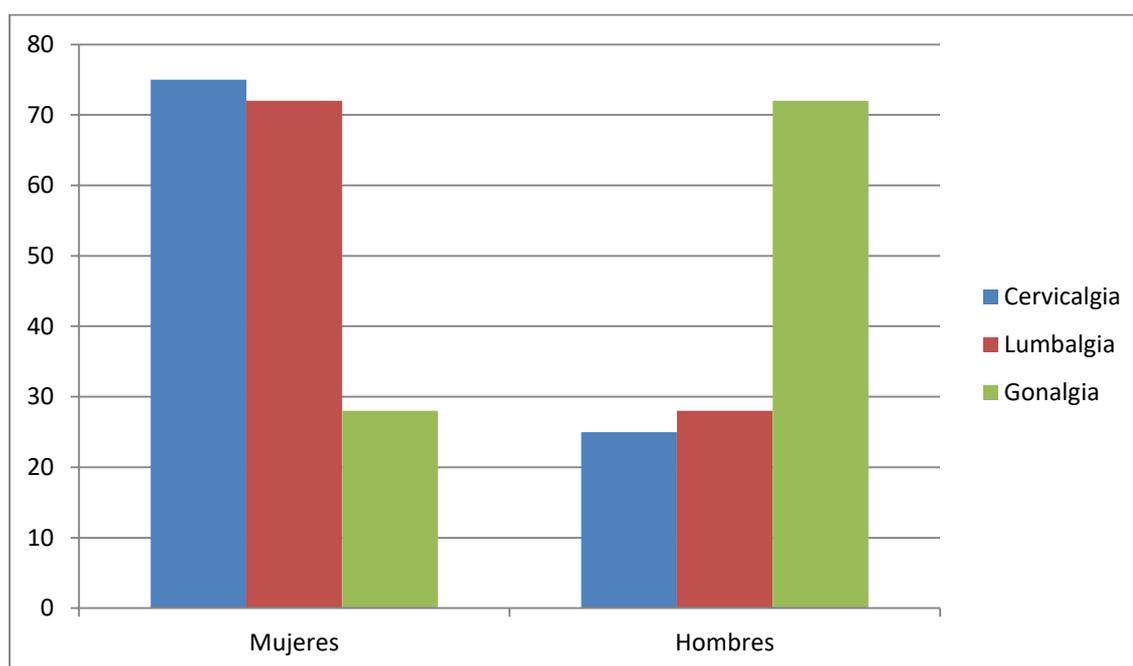


Figura 15. Distribución de la muestra según el género.

La edad media de los sujetos estudiados fue muy similar en los tres grupos, con $37,2 \pm 10,3$ años los pacientes que padecían cervicalgia, $38,6 \pm 9,2$ años los pacientes que padecían lumbalgia y $34,9 \pm 10,3$ años los pacientes que padecían gonalgia.

4.2. Resultados del estudio Clínico

4.2.1. Resultados del estudio antropométrico

La media del peso corporal de los pacientes con gonalgia ($73,3 \pm 14,5$ kg) es mayor, aunque no estadísticamente significativa, que la del grupo con cervicalgia ($69,4 \pm 14,2$ kg) y con lumbalgia ($67,8 \pm 13,1$ kg).

No existe diferencia en la altura de los pacientes siendo la media $167 \pm 8,6$ cm en los que sufren cervicalgia, $168 \pm 8,5$ cm en los de lumbalgia y $173,6 \pm 7,9$ cm en pacientes con gonalgia (Tabla 1).

En conjunto, la mayor parte de todos los pacientes estudiados tienen normopeso (67,4%), un gran porcentaje (24,41 %) tienen sobrepeso y tan sólo un 8,1 % tiene obesidad tipo I. No encontramos ningún paciente con obesidad tipo II.

Si analizamos la muestra por patologías, se observa que en los pacientes con cervicalgia, la mayoría (64,7%) tiene normopeso, el 26,5 % tienen sobrepeso y un 8,8 % tiene obesidad tipo I. Entre los que sufren lumbalgia, el 70,8% tiene normopeso, el 25,0 % presenta sobrepeso y sólo un 4,2 % tiene obesidad tipo I. En los pacientes con gonalgia, el 66,7% tiene un peso normal, el 20,8 % presenta sobrepeso y un 12,5 % tiene obesidad tipo I (Tabla 2).

Tabla 1			
<i>Antropometría</i>			
	Cervicalgia	Lumbalgia	Gonalgia
Peso (Kg)	$69,4 \pm 14,2$	$67,8 \pm 13,1$	$73,3 \pm 14,5$
Talla (cm)	$167 \pm 8,6$	$168 \pm 8,5$	$173,6 \pm 7,9$

Tabla 1. Resultados del estudio antropométrico, peso y talla. Datos expresados como Media \pm EEM.

Tabla 2
Prevalencia de sobrepeso y obesidad en función del IMC

	Cervicalgia	Lumbalgia	Gonalgia
Normopeso	64,7%	70,8%	66,7%
Sobrepeso	26,5 %	25,0 %	20,8 %
Obesidad tipo I	8,8 %	4,2 %	12,5 %

Tabla 2. Resultados de la Prevalencia de sobrepeso y obesidad en función del IMC. Datos expresados como porcentajes.

Si analizamos la muestra en relación al género, se observa que en los hombres hay un mayor porcentaje de obesidad tipo I (11,1%) con respecto a las mujeres (5,9%) y de sobrepeso (33,3% vs 17,6%) (Tabla 3).

Tabla 3
Prevalencia de sobrepeso y obesidad en relación al género

	Hombres	Mujeres
Normopeso	55,6%	75,5%
Sobrepeso	33,3%	17,6%
Obesidad tipo I	11,1%	5,9%

Tabla 3. Resultados de la Prevalencia de sobrepeso y obesidad en relación al género. Datos expresados como porcentajes.

4.2.2. Resultado del Balance Articular

En la tabla 4, se observa que los pacientes de nuestro estudio tenían limitación articular en todos los movimientos analizados, y en general, se encuentran por debajo del recorrido articular normal.

Tabla 4			
<i>Balance Articular (grados)</i>			
	Columna Cervical	Columna Lumbar	Art. Rodilla
Flexión	36,1 ± 8,6	96,5 ± 27,7	124,8 ± 7,5
Extensión	33,5 ± 10,6	24,3 ± 6,03	2,04 ± 2,4
Rotación dcha.	37,7 ± 7,03	31,4 ± 7,4	
Rotación izda.	37,7 ± 7,4	30,7 ± 7,7	
Rotación interna			23,5 ± 6,3
Rotación externa			30,3 ± 6,4
Lateroflexión dcha.	37,5 ± 5,2	34,0 ± 5,6	
Lateroflexion izda.	36,3 ± 5,8	34,0 ± 5,9	

Tabla 4. Resultado del Balance Articular. Datos expresados como Media ± EEM.

4.2.3. Resultado del Balance Muscular

En la Tabla 5 se expresan los resultados correspondientes al grado de contracción de los músculos flexores en los distintos pacientes. El grado de contracción muscular es mayor entre los pacientes con gonalgia con un 33,3% grado 5 y un 66,7% grado 4.

Tabla 5			
<i>Grado de contracción muscular de músculos flexores (%)</i>			
	Cervicalgia	Lumbalgia	Gonalgia
	Flexores de cuello	Flexores lumbares	Flexores de rodilla
Grado 3	14,7%	21,7%	-
Grado 4	73,5%	26,1%	66,7%
Grado 5	11,8%	52,2%	33,3%

Tabla 5. Resultado del grado de contracción muscular de los músculos flexores. Datos expresados como porcentajes.

En la Tabla 6, se expresan los resultados correspondientes al grado de contracción de los músculos extensores en los distintos pacientes. El grado de contracción muscular es mayor entre los pacientes con cervicalgia con un 35,3% grado 4 y un 64,7% grado 5.

Tabla 6
Grado de contracción muscular de músculos extensores (%)

	Cervicalgia Extensores de cuello	Lumbalgia Extensores lumbares	Gonalgia Extensores de rodilla
Grado 3	-	21,7%	-
Grado 4	35,3%	17,4%	62,5%
Grado 5	64,7%	60,9%	37,5%

Tabla 6. Resultado del grado de contracción muscular de los músculos extensores. Datos expresados como porcentajes.

En la Tabla 7 se expresan los resultados correspondientes al grado de contracción de los músculos rotadores derechos en el caso de cervicalgias y lumbalgias y rotadores internos en el caso de los pacientes con Gonalgia. Se observa un mayor grado de contracción muscular entre los pacientes con gonalgia con un 91,7% grado 4 y un 8,3% grado 5.

Tabla 7
Grado de contracción muscular de músculos rotadores (%)

	Cervicalgia Rotadores dcha. de cuello	Lumbalgia Rotadores dcha.lumbares	Gonalgia Rotadores internos de rodilla
Grado 3	5,9%	13,0%	-
Grado 4	79,4%	34,8%	91,7%
Grado 5	14,7%	47,8%	8,3%

Tabla 7. Resultado del grado de contracción muscular de los músculos rotadores derechos cervicales y lumbares y músculos rotadores internos de rodilla. Datos expresados como porcentajes.

En la Tabla 8 se expresan los resultados correspondientes al grado de contracción de los músculos rotadores izquierdos en el caso de cervicalgias y lumbalgias y rotadores externos en el caso de los pacientes con gonalgia. Se observa un mayor grado de contracción muscular entre los pacientes con gonalgia con un 79,2% grado 4 y un 16,7% grado 5.

Tabla 8			
<i>Grado de contracción muscular de músculos rotadores (%)</i>			
	Cervicalgia Rotadores izdo. de cuello	Lumbalgia Rotadores izdo. lumbares	Gonalgia Rotadores Externos de rodilla
Grado 3	11,8%	17,4%	4,2%
Grado 4	67,6%	30,4%	79,2%
Grado 5	20,6%	47,8%	16,7%

Tabla 8. Resultado del grado de contracción muscular de los músculos rotadores izquierdos cervicales y lumbares y músculos rotadores externos de rodilla. Datos expresados como porcentajes.

4.2.4. Correlaciones

En la Tabla 9 se expresan los resultados correspondientes a las correlaciones realizadas en el test de dolor cervical, entre los sujetos con cervicalgia. Existe correlación positiva entre la movilidad en flexión cervical y la fuerza de la musculatura flexora, entre la duración de los síntomas y las actividades sociales realizadas con dolor, y dormir con dolor p (0,01) y duración de los síntomas y trabajar con dolor p (0,05). Existe correlación negativa entre trabajar con dolor y la movilidad y fuerza muscular de los flexores del cuello y movilidad en flexión y duración de los síntomas y actividades sociales realizadas con dolor p (0,01)

Tabla 9		
<i>Correlaciones de sujetos con cervicalgia</i>		
	Correlación	
	Pearson	Valor p
BA flexores↔BM flexores	+	0,01
BA flexores↔ Trabajo con dolor	-	0,01
BM flexores ↔Trabajo con dolor	-	0,01
Act.social con dolor↔BA flexores	-	0,01
Duración síntomas↔Act.social con dolor	+	0,01
Duración síntomas↔Trabajo con dolor	+	0,05
Dolor cervical al dormir↔Duración síntomas	+	0,01

Tabla 9. Resultado correlaciones entre los sujetos con cervicalgia

En la Tabla 10 se expresan los resultados correspondientes a las correlaciones realizadas entre los sujetos con lumbalgia.

Existe correlación positiva entre la intensidad del dolor y levantar pesos con dolor p (0,01). Existe correlación negativa entre estar de pie y la fuerza de la musculatura extensora p (0,05) y musculatura flexora p (0,01) y la intensidad del dolor y la fuerza de la musculatura flexora p (0,05).

Tabla 10		
<i>Correlaciones de sujetos con lumbalgia</i>		
	Correlación	
	Pearson	Valor p
Intensidad dolor↔BM flexores	-	0,05
Dolor al estar de pie↔BM flexores	-	0,01
Dolor estar de pie↔BM extensores	-	0,05
Intensidad dolor↔levantar pesos con dolor	+	0,01

Tabla 10. Resultado correlaciones entre los sujetos con lumbalgia

En la Tabla 11 se expresan los resultados correspondientes a las correlaciones realizadas entre los sujetos con gonalgia. Existe correlación negativa entre la movilidad en extensión y dolor nocturno y molestia al estar de pie p (0,05) y la movilidad en extensión y la dificultad para agacharse y el dolor o rigidez durante la mañana p (0,01).

Tabla 11		
<i>Correlaciones de sujetos con gonalgia</i>		
	Correlación	
	Pearson	Valor p
Dolor, rigidez matutina↔ BA extensores	-	0,01
Dolor, molestia nocturna↔BA extensores	-	0,05
Molestia estar de pie↔BA extensores	-	0,05
Dificultad agacharse↔BA extensores	-	0,01

Tabla 11. Resultado correlaciones entre los sujetos con gonalgia

4.2.5. Tests de dolor

Los resultados de la encuesta del dolor cervical, en relacion al género, se muestran en la tabla 12. Las mujeres tienen mayor dolor cervical cuando leen o ven la T.V. y durante sus actividades sociales, con respecto a los hombres p (0,009).

Tabla 12*Test de dolor cervical*

	Hombres	Mujeres
Intensidad del dolor cervical	2,11±0,60a	2,48±0,87a
Dolor cervical y sueño	2,11±0,92a	2,00±0,91a
Coger pesos con dolor cervical	2,00±0,50a	2,48±0,96a
Trabajar con dolor cervical	1,67±0,50a	2,00±0,76a
Act.sociales con dolor cervical	1,22±0,44a	1,84±0,80b
Pinchazos u hormigueos en el brazo por la noche	1,44±0,52a	1,68±0,62a
Duración de los síntomas	2,67±0,86a	3,36±1,28a
Leer y ver T.V. con dolor cervical	2,00±0,50a	2,68±0,85b
Conducir con dolor cervical	1,78±0,44a	2,12±0,97a

Tabla 12. Resultado de Test de dolor cervical. Datos expresados como Media ± EEM.

a. b. Valores con letras distintas indican diferencias significativas mediante el test de la t de Student ($p < 0,05$).

Los resultados de la encuesta del dolor lumbar, en relacion al género, se muestran en la tabla 13. Las mujeres tienen mayor intensidad de dolor lumbar ($p < 0,05$) con respecto a los hombres y presentan mayor dolor lumbar al dormir, al estar de pie y durante la actividad sexual ($p < 0,05$).

Tabla 13*Test de dolor lumbar (Oswestry)*

	Hombres	Mujeres
Intensidad del dolor lumbar	1,43±0,78a	2,60±1,63b
Estar de pie con dolor lumbar	1,71±0,75a	2,87±1,64b
Dormir y dolor lumbar	1,14±0,37a	1,53±0,83b
Levantar peso con dolor lumbar	1,86±0,69a	2,67±0,97a
Andar con dolor lumbar	1,14±0,37a	1,27±0,79a
Vida social con dolor lumbar	1,57±1,13a	2,27±1,03a
Estar sentado y dolor lumbar	2,00±0,89a	2,67±1,23a
Actividad sexual con dolor lumbar	1,29±0,48a	2,13±1,12b
Cuidados personales con dolor lumbar	1,57±0,78a	1,53±0,83a
Viajar y dolor lumbar	2,00±1,15a	2,47±0,91a

Tabla 13. Resultado de Test de dolor lumbar (Oswestry). Datos expresados como Media ± EEM.

a. b. Valores con letras distintas indican diferencias significativas mediante el test de la t de Student ($p < 0,05$).

Los resultados de la encuesta del dolor de rodilla, en relacion al género, se muestran en la tabla 14. Las mujeres tienen mayor intensidad de dolor durante la noche ($p < 0,001$) con respecto a los hombres y presentan mayor dificultad para agacharse ($p < 0,05$).

Tabla 14*Resultado de Test de dolor de rodilla (Indice de Lequesne)*

	Hombres	Mujeres
Dolor o molestia en la noche	1,33±0,59a	2,43±0,53b
Dolor, rigidez o molestia por la mañana	1,12±0,33a	1,43±0,78a
Dolor o molestia al estar parado o caminar media hora	1,53±0,51a	1,57±0,53a
Dolor o molestia cuando camina	1,76±0,56a	1,71±0,75a
Distancia máxima de marcha	1,29±0,47a	1,71±0,75a
Dificultad para subir escleras	1,29±0,58a	1,29±0,48
Dificultad para bajar escaleras	1,41±0,61a	1,43±0,53a
Dificultad para agacharse	1,41±0,61a	2,14±0,69b
Dificultad para caminar en terreno irregular	1,56±0,51a	2,00±0,57a

Tabla 14. Resultado de Test de dolor de rodilla (Indice de Lequesne). Datos expresados como Media \pm EEM.

a. b. Valores con letras distintas indican diferencias significativas mediante el test de la t de Student ($p < 0,05$).

4.3. Resultados de las Encuestas

4.3.1. Resultado de la encuesta hábitos de vida

Respecto al nivel de estudios (tabla 15), los resultados de las encuestas indican que hay un mayor número de sujetos con estudios superiores en el grupo lumbalgia con un 84% mientras el grupo cervicalgia es el que presenta más sujetos con menor nivel de estudios con un 11% en E.G.B. y un 22,2% en Bachiller.

Tabla 15
Nivel de estudios (%)

	<i>Cervicalgia</i>	<i>Lumbalgia</i>	<i>Gonalgia</i>
E.G.B.	11,1%	4%	0%
Bachiller	22,2%	4%	29,2%
Universitarios	55,6%	84%	54,2%
Otros	11,1%	8%	16,7%

Tabla 15. Resultados del nivel de estudios. Datos expresados como porcentajes.

En la tabla 16, se expresan los resultados correspondientes al grado de actividad física realizada durante la actividad laboral. Podemos observar que es mayor en el grupo gonalgia con un 35,3% y menor en el grupo cervicalgia con un 3,1%.

Tabla 16
Actividad Física Laboral (%)

	<i>Cervicalgia</i>	<i>Lumbalgia</i>	<i>Gonalgia</i>
Baja	31,3%	30%	17,6%
Media	65,5%	55%	47,1%
Alta	3,1%	15%	35,3%

Tabla 16. Resultados de la actividad física laboral. Datos expresados como porcentajes.

En la tabla 17, se expresan los resultados correspondientes al grado de actividad Física Deportiva realizada por los sujetos del estudio. Podemos observar que el grupo

gonalgia es el que practica más deporte con un 47,1% en actividad física moderada y un 41,2% en actividad física vigorosa.

Tabla 17			
<i>Actividad Física Deportiva (%)</i>			
	<i>Cervicalgia</i>	<i>Lumbalgia</i>	<i>Gonalgia</i>
Ninguna	15,6%	30%	5,9%
Leve	40,6%	15%	5,9%
Moderada	25%	45%	47,1%
Vigorosa	18,8%	10%	41,2%

Tabla 17. Resultados de la actividad física deportiva. Datos expresados como porcentajes.

En la tabla 18, se expresan los resultados correspondientes al grado de actividad Física Deportiva, en relación al género, realizada por los sujetos del estudio. Podemos observar que los hombres practican más deporte con un 46,2% en actividad física moderada y un 46,2% en actividad física vigorosa, respecto a las mujeres con un 28,6% y 7,1% respectivamente.

Tabla 18		
<i>Actividad Física Deportiva en relación al género (%)</i>		
	Mujeres	Hombres
Ninguna	26,2%	3,8%
Leve	38,1%	3,8%
Moderada	28,6%	46,2%
Vigorosa	7,1%	46,2%

Tabla 18. Resultados de la actividad física deportiva en relación al género. Datos expresados como porcentajes.

Los pacientes que más fuman (más de un paquete de tabaco al día) son los que padecen lumbalgia con un 52,2%, con respecto a los de cervicalgia 18,2% ($p < 0,01$) y gonalgia un 0% ($p < 0,001$) (Tabla 19).

Tabla 19			
<i>Hábito Tabáquico (%)</i>			
	<i>Cervicalgia</i>	<i>Lumbalgia</i>	<i>Gonalgia</i>
Fuman	18,2%	52,2%	0%

Tabla 19. Resultado del Hábito Tabáquico. Datos expresados como porcentajes.

En la respuesta a la pregunta si tienen un seguimiento de alguna dieta, régimen o restricción en las comidas, existen diferencias entre los grupos. Entre los sujetos que padecen gonalgia, más del 90% no sigue ninguna dieta, mientras que en el grupo Lumbalgia casi el 40% si sigue una dieta (tabla 20). En la respuesta al el hábito de comer sólo o en compañía existen también diferencias entre los grupos estudiados

(Tabla 21), los sujetos que padecen Gonalgia no comen en familia el 5%, respecto al casi el 40% en los otros dos grupos.

Tabla 20			
<i>Dieta/Régimen/Restricción (%)</i>			
	<i>Cervicalgia</i>	<i>Lumbalgia</i>	<i>Gonalgia</i>
Si	20%	38,1%	8,3%
No	80%	61,9%	91,7%

Tabla 20. Resultados a la pregunta ¿Realiza en la actualidad alguna dieta/régimen/restricción? Datos expresados como porcentajes.

Tabla 21			
<i>Hábito de comer sólo (%)</i>			
	<i>Cervicalgia</i>	<i>Lumbalgia</i>	<i>Gonalgia</i>
Si	40%	38,1%	5%
A veces	56%	52,4%	85%
No	4%	9,5%	10%

Tabla 21. Resultados a la pregunta ¿Come usted sólo? Datos expresados como porcentajes.

Más del 80% de los sujetos que padecen lumbalgia se encargan de la comida frente a un 25% en el grupo gonalgia (Tabla 22). Además, observamos en la tabla 23, como más del 80% de los sujetos que padecen lumbalgia también realizan la compra y sólo el 30% en el grupo gonalgia.

Tabla 22			
<i>Responsable de la comida (%)</i>			
	Cervicalgia	Lumbalgia	Gonalgia
El mismo	52%	81%	25%
Otra persona	24%	4,8%	50%
Ambos	24%	14,3%	25%

Tabla 22. Resultados a la pregunta ¿Es usted el responsable de preparar la comida? Datos expresados como porcentajes.

Tabla 23			
<i>Responsable de la compra (%)</i>			
	Cervicalgia	Lumbalgia	Gonalgia
El mismo	60%	81%	30%
Otra persona	20%	9,5%	40%
Ambos	20%	9,5%	30%

Tabla 23. Resultados a la pregunta ¿Es usted el responsable de realizar la compra? Datos expresados como porcentajes.

Respecto a la pregunta si adoptan o no, medidas preventivas para mejorar su salud osteomuscular, los pacientes del grupo lumbalgia posee un menor porcentaje de sujetos que toman medidas para mejorar su salud osteomuscular (54%) y el grupo cervicalgia y gonalgia un porcentaje mayor con 75,5% y 75% respectivamente (tabla 24).

Observamos en la tabla 25 como los sujetos que padecen gonalgia parecen estar más concienciados en tener una buena salud osteomuscular, con un 30,4% de pacientes que realizan ejercicio físico y casi un 40% que realizan ejercicio físico y cuidan su alimentación mientras en el grupo cervicalgia y lumbalgia solo el 15,6% y el 18,2% respectivamente realizan ejercicio físico y cuidan su alimentación.

Tabla 24			
<i>Tomar medidas saludables preventivas para la salud OM (%)</i>			
	Cervicalgia	Lumbalgia	Gonalgia
Si	75,58%	54,5%	75%
No	24,2%	45,5%	25%

Tabla 24. Resultados a la pregunta ¿Toma usted medidas saludables para mantener su salud Osteomuscular? Datos expresados como porcentajes.

Tabla 25			
<i>Tipo de medida para prevenir la POM (%)</i>			
	Cervicalgia	Lumbalgia	Gonalgia
Ninguna	25%	40,9%	30,4%
Alimentaria	6,3%		-
Ej. Físico	53,1%	40,9%	30,4%
Ambas	15,6%	18,2%	39,1%

Tabla 25. Resultados a la pregunta ¿Qué tipo de medida? Datos expresados como porcentajes.

Respecto a la pregunta de si tienen un sueño reparador, existe una diferencia significativa (tabla 26) en el grupo gonalgia con más de un 85% que tienen un sueño reparador y en el grupo cervicalgia y lumbalgia un 65% aproximadamente

Tabla 26			
<i>Tienen Sueño reparador (%)</i>			
	Cervicalgia	Lumbalgia	Gonalgia
Si	64,5%	65%	85,7%
No	32,2%	35%	14,3%
A veces	3,2%		

Tabla 26. Resultados a la pregunta ¿Piensa usted que su sueño es reparador? Datos expresados como porcentajes.

Los pacientes que más consumen alcohol (más de 400 ml al día) son los pacientes con gonalgia con un 91,7%, con respecto a cervicalgia con un 58,8%($p<0,001$) y los de lumbalgia con un 66,7% ($p<0,01$) (Tabla 27).

Tabla 27			
<i>Consumen Alcohol (%)</i>			
	Cervicalgia	Lumbalgia	Gonalgia
Beben	58,8%	66,7%	91,7%

Tabla 27. Resultados del consumo de alcohol. Datos expresados como porcentajes.

4.3.2. Resultado de la encuesta de recordatorio de 24 horas sobre el consumo de alimentos

Los resultados de la encuesta recordatorio de 24h sobre consumo de alimentos muestran que la ingesta de energía y macronutrientes no presenta diferencias significativas entre las patologías estudiadas (Tabla 28). Los sujetos del estudio presentan una dieta normocalórica, con una media inferior en el grupo lumbalgia.

Tabla 28*Ingesta de Energía y macronutrientes que sufren cervicalgia, lumbalgia o gonalgia*

	Cervicalgia	Lumbalgia	Gonalgia
Energía(Kcal)	2103,08±619,37	1929,20±572,65	2345,13±601,46
Proteínas (g)	80,39±22,67	79,14±21,46	96,34±32,37
Glúcidos (g)	238,68±76,26	209,40±64,95	255,98±68,52
Ac.Grasos saturados(g)	22,62±9,98	19,03±8,86	25,60±11,46
Ac.Grasos monoinsaturados(g)	38,37±17,08	35,39±14,04	42,58±20,69
Ac.Grasos poliinsaturados(g)	10,66±4,30	9,97±6,03	11,95±6,41

Tabla 28. Resultado Ingesta de Energía y macronutrientes. Datos expresados como Media ± EEM

Los resultados del perfil de macronutrientes de la dieta de los sujetos estudiados en relación al género, se expresa en la tabla 29, no existiendo diferencias significativas.

Tabla 29*Energía y Macronutrientes en relación al género (%)*

	Mujeres	Hombres
Energía(Kcal)	89%	101%
Proteínas (g)	16%	15%
Glúcidos (g)	49%	51%
Ac.Grasos saturados (g)	9%	8,5%
Ac.Grasos monoinsaturados (g)	19,04%	18,04%
Ac.Grasos poliinsaturados (g)	4,40%	4,56%

Tabla 29. Macronutrientes en relación al sexo. Datos expresados como porcentajes

En la tabla 30 se expresan los resultados de la ingesta de minerales en la dieta de los sujetos. Se observan diferencias en contenido mineral de la dieta entre grupos experimentales para el Zn, Mn, Se y I. El consumo de Zn fue más bajo en el grupo de lumbalgia con respecto a cervicalgia ($p<0,001$) y gonalgia ($p<0,05$). El consumo de Mn también fue más bajo en el grupo de lumbalgia con respecto a cervicalgia ($p<0,001$) y gonalgia ($p<0,001$). El consumo de Se fue superior en el grupo de gonalgia en comparación con el de cervicalgia ($p<0,05$) y lumbalgia ($p<0,05$). El consumo de I también fue superior en el grupo de gonalgia en comparación con el de cervicalgia ($p<0,05$) y lumbalgia ($p<0,05$).

Tabla 30

Ingesta de minerales en la dieta en sujetos que sufren cervicalgia, lumbalgia o gonalgia

	Cervicalgia	Lumbalgia	Gonalgia
Na (mg)	3128,42±121,22a	2159,98±146,48b	2479,71±171,54b
K (mg)	2451,20±139,58a	2609,19±101,91a	2871,28±114,79a
Ca (mg)	968,28±132,33a	876,76±213,68a	1022,90±197,11a
Mg (mg)	313,92±22,76a	296,27±22,92a	334,91±26,63a
P (mg)	1164,81±124,18a	1180,00±147,79a	1279,83±194,52a
Fe (mg)	41,29±6,23a	43,64±7,21a	43,93±4,47a
Cu (mg)	1,60±0,72a	1,28±0,55a	1,15±0,60a
Zn (mg)	17,33±3,16a	8,76±2,33b	11,87±2,29c
Cl (mg)	1901,10±168,31a	1985,50±161,33a	2082,23±122,82a
Mn (mg)	15,63±2,58a	3,01±1,28b	8,21±1,87c
Se (µg)	67,09±3,40a	70,16±2,06a	79,87±2,38b
I (µg)	74,43±4,58a	75,36±4,50a	84,11±5,08b

Tabla 30. Resultados de la ingesta de minerales. Datos expresados como Media \pm EEM.

a. b. c. Valores con letras distintas indican diferencias significativas mediante el test de la t de Student ($p < 0,05$).

En la tabla 31 se expresan los resultados de la ingesta de minerales en la dieta relación al género. Se observan diferencias en el contenido mineral de la dieta entre grupos experimentales para el Zn, Na, Fe, P, Se y K. El consumo de Se, P, Na fue superior en los hombres en comparación con las mujeres ($p < 0,001$). El consumo de Zn, Fe, también fue superior en el grupo de hombres en comparación con el de mujeres ($p < 0,05$). Y el contenido de K fue superior en hombres con respecto a las mujeres ($p < 0,01$)

Tabla 31						
<i>Ingesta de minerales en la dieta en relación al género e IDR</i>						
	Ingesta Hombres	IDR Hombres	Aporte I/IR (%)	Ingesta Mujeres	IDR Mujeres	Aporte I/IR (%)
Na (mg)	2657,57 ±57,56b	1500	177%	1989,18 ±986,57a	1500	132%
K (mg)	2981,35 ±1163,57b	3500	85%	2326,78 ±796,06a	3500	66%
Ca (mg)	998,76±437,77a	1000	99%	913,92±374,72a	1000	91%
Mg (mg)	320,53±99,76a	350	91%	276,77±163,90a	330	83%
P (mg)	1388,98±291,83b	700	198%	1071,49±372,34a	700	153%
Fe (mg)	43,05±59,61b	10	430%	19,04±23,85ba	18	105%
Cu (mg)	1,37±1,43a	0,900	152%	1,33±1,73a	0,900	147%
Zn (mg)	12,53±14,79b	15	80%	7,26±3,03a	15	46%
Cl (mg)	2172,68±833,35a	2300	94%	1862,73±1230,58a	2300	81%
Mn (mg)	7,72±32,12a	2,3	335%	5,92±8,83a	1,8	328%
Se (µg)	80,31±25,89b	70	114%	62,92±19,85a	55	114%
I (µg)	73,91±46,29a	140	52%	80,00±50,3a	110	72%

Tabla 31. Resultado Ingesta de minerales en la dieta en relación al género e IDR. Datos expresados como Media ± EEM.

a. b. Valores con letras distintas indican diferencias significativas mediante el test de la t de Student ($p < 0,05$)

La ingesta de minerales en la dieta en relación al género por patologías, se muestra en la Tabla 32. Las mujeres no presentan diferencias significativas en el consumo de minerales. Respecto al consumo en hombres, el consumo de calcio y cloro fue mayor en los hombres que padecían cervicalgia con respecto a los que padecían lumbalgia ($p < 0,01$), y el consumo de manganeso fue superior en los los hombres con gomnalgia con respecto a los de lumbalgia ($p < 0,05$).

Tabla 32

Ingesta de minerales en la dieta en relación al género por patologías y %IR

	Cervicalgia				Lumbalgia				Gonalgia			
	Hombres		Mujeres		Hombres		Mujeres		Hombres		Mujeres	
	Ingesta	%IR	Ingesta	%IR	Ingesta	%IR	Ingesta	%IR	Ingesta	%IR	Ingesta	%IR
Na (mg)	2744,5±665,3	182 %	1974,9±680,3	131%	2957± 501,7	197%	2090,6±1419,06	139%	2489,8±864,7	165%	1930,11±761,6	128%
K (mg)	3052,3±967,9	87%	2151,5±784,5	61%	2878,2±635,2	82%	2558,4±808,3	73%	2991,1±1432,4	85%	2500,48±629,3	71%
Ca (mg)	1167,2±305,7	116%	894,23±319,89	89%	754,9±190,1	75%	922,6±454,98	92%	1021,5±525,21	102%	1043,84±312,17	104%
Mg (mg)	303,1±75,3	86%	246,3±57,04	74%	301,88±51,36	86%	326,06±258,28	98%	336,62±123,39	96%	265,82±78,06	80%
P (mg)	1438,6±283,2	205%	1066±370,5	152%	1416,3±228,5	202%	1045±418,31	149%	1353,9±326,76	193%	1149,58±210,89	164%
Fe (mg)	41±46,4	410%	18,21±24,62	101%	39,46±72,45	394%	12,19±3,33	67%	45,52±62,42	455%	31,49±31,77	174%
Cu (mg)	1,45±1,59	161%	1,65±2,27	183%	0,9±,32	100%	0,93±0,67	103%	1,52±1,64	168%	0,86±0,22	95%
Zn (mg)	17,25±24,2	115%	6,97±3,93	46%	8,24±2,53	54%	7,46±2,005	49%	12,1±11,95	80%	8,37±2,18	55%
Cl (mg)	2625,2±712,4	114%	1782,63±653,7	77%	1633±480,7	71%	2085,2±1885,92	90%	2185,5±895,94	95%	1943,7±696,32	84%
Mn (mg)	3,1±6,4	134%	6,75±12,34	375%	3,58±2,71	155%	4,51±2,61	250%	6,41±3,81	278%	4,68±6,4	260%
Se (µg)	79,6±27,6	113%	63±23,6	114%	79,45±24,89	113%	62,74±18,51	114%	80,98±26,86	115%	65,33±14,88	118%
I (µg)	71,5±40,2	51%	74,89±48,5	68%	54,56±16,65	38%	85,31±47,7	77%	83,18±55,49	59%	98,71±65,43	89%

Tabla 32. Resultado Ingesta de minerales en la dieta en relación al género por patologías y %IR. Datos expresados como Media ± EEM.

El contenido vitamínico ingerido en la dieta se muestra en la Tabla 33. La ingesta de folato en la dieta de los pacientes con cervicalgia fue superior a los de gonalgia ($p<0,01$) y lumbalgia ($p<0,01$). La ingesta de ácido ascórbico fue inferior en pacientes con lumbalgia, con respecto a los de cervicalgia ($p<0,05$) y gonalgia ($p<0,05$). El contenido de colecalciferol de la dieta de los pacientes con gonalgia fue superior a los de cervicalgia ($p<0,001$) y lumbalgia ($p<0,001$).

Tabla 33			
<i>Ingesta de vitaminas en la dieta en sujetos que sufren cervicalgia, lumbalgia o gonalgia</i>			
	Cervicalgia	Lumbalgia	Gonalgia
Tiamina (mg)	2,21±1,12a	3,11±1,00a	2,54±0,45a
Riboflavina (mg)	1,81±0,28a	1,57±0,26a	1,66±0,46a
Piridoxina (mg)	1,57±0,56a	1,83±0,60a	2,02±1,03a
Cianocobalamina (µg)	9,62±1,21a	9,62±1,76a	8,25±1,43a
Folato (µg)	347,60±33,08a	262,86±23,07b	243,55±23,86b
Niacina(mg)	28,04±0,98a	28,25±1,06a	28,06±0,84a
Ác. ascórbico (mg)	165,72±22,16a	103,67±298,33b	178,56±33,74a
Ác. pantoténico(mg)	3,80±1,10a	4,07±1,26a	4,38±1,27a
Biotina (mg)	6,77±1,17a	8,22±1,03a	8,08±1,36a
Retinol (µg)	699,17±19,21a	661,45±21,56a	697,14±31,39a
Colecalciferol (µg)	4,98±0,78a	4,68±0,79a	7,02±6,78b
Tocoferol (mg)	10,19±1,60a	9,63±1,86a	10,45±1,75a

Tabla 33. Resultados de la ingesta de vitaminas. Datos expresados como Media ± EEM.

a. b. c. Valores con letras distintas indican diferencias significativas mediante el test de la t de Student ($p<0,05$).

El contenido vitamínico ingerido en la dieta en relación al género se muestra en la Tabla 34. La ingesta de folato en la dieta de los hombres fue superior a los mujeres ($p < 0,05$). La ingesta de piridoxina y tocoferol fue superior en hombres, con respecto a las mujeres ($p < 0,01$). El contenido de Niacina de la dieta en hombres fue superior a las mujeres ($p < 0,001$)

El contenido vitamínico ingerido en la dieta en relación al género por patologías se muestra en la Tabla 35. La ingesta de piridoxina fue superior en las mujeres con lumbalgia con respecto a las mujeres que padecen cervicalgia ($p < 0,01$), el resto de ingestas entre mujeres no presentan diferencias significativas. Respecto al consumo en hombres, el consumo de biotina fue mayor en los hombres que paden gonalgia con respecto a los padecen cervcalgia ($p < 0,05$), y el consumo de cianocobalamina fue mayor en hombres que paden lumbalgia con respecto a los que padecen cervicalgia ($p < 0,05$). El resto no paden diferencias significativas entre el consumo vitamínico.

Tabla 34*Ingesta de vitaminas en la dieta en relación al género*

	Ingesta Hombres	IDR Hombres	Aporte I/IR (%)	Ingesta Mujeres	IDR Mujeres	Aporte I/IR (%)
Tiamina (mg)	2,42±2,49a	1,2	201%	1,55±1,42a	0,9	172 %
Riboflavina (mg)	1,70±,52a	1,7	100%	1,55±,59a	1,3	119 %
Piridoxina (mg)(6)	2,06±,87b	1,8	114%	1,54±,53a	1,6	96 %
Cianocobalamina(μg)(12)	9,89±7,51a	2	494%	8,13±6,59a	2	406%
Folato (μg)	302,73±143,7b	400	75%	239,99±85,42a	400	60 %
Niacina(mg)	27,89±9,74b	19	146%	19,94±5,73a	14	142 %
Ác. ascórbico (mg)	155,44±98,6a	60	259%	130,38±78,08a	60	217%
Ác. pantoténico(mg)	4,22±1,7a	5	84%	3,85±1,34a	5	77%
Biotina (mg)	7,38±5,18a	0,03	24600%	7,81±8,44a	0,03	26003 %
Retinol (μg)(A)	695,81±322,31a	1000	69,5%	634,76±310,86a	800	79%
Colecalciferol (μg)(D)	5,91±5,77a	15	40%	4,49±3,34a	15	30 %
Tocoferol (mg)(E)	12,79±5,7b	12	106%	9,23±4,39a	12	77 %

Tabla 34. Resultados de la ingesta de vitaminas en la dieta relación al género e IDR. Datos expresados como Media ± EEM.
a. b. Valores con letras distintas indican diferencias significativas mediante el test de la t de Student (p<0,05).

Tabla 35

Ingesta de vitaminas en la dieta en relación al género por patologías y %IR

	Cervicalgia				Lumbalgia				Gonalgia			
	Hombres		Mujeres		Hombres		Mujeres		Hombres		Mujeres	
	Ingesta	%IR	Ingesta	%IR	Ingesta	%IR	Ingesta	%IR	Ingesta	%IR	Ingesta	%IR
Tiamina (mg)	1,86±1,17	155%	1,69±1,7	187%	2,87±3,77	239%	1,48±1,34	164%	2,51±2,39	209%	1,44±0,22	160%
Riboflavina (mg)	1,8±0,28	105%	1,5±0,51	115%	1,0±0,29	58%	1,68±0,75	129%	1,71±0,67	100%	1,56±0,38	120%
Piridoxina (mg)	1,99±0,55	110%	1,36±0,4	85%	1,97±0,55	109%	1,77±0,57	110%	2,13±1,11	118%	1,69±0,29	105%
Cianocobalamina(µg)	10,51±5,72	525%	9,17±8,2	45%	17,15±11,94	857%	7,4±5,45	370%	6,53±2,02	326%	7,17±3,82	358%
Folato (µg)	264,4±96,43	61%	229,2±67,8	57%	293,3±141,18	73%	249,3±106,4	62%	324,82±164,2	81%	261,6±103,4	65%
Niacina(mg)	27,25±7,38	143%	18,34±5,2	1315	26,7±7,8	140%	21,56±6,43	154%	28,67±11,63	150%	22,34±5,23	159%
Ác. ascórbico (mg)	158,4±61,88	264%	120,1±54,3	200%	108,12±90,96	180%	137,1±94,2	228%	173,97±112,3	289%	157,3±107,5	262%
Ác. pantoténico(mg)	4,05±1,03	81%	3,5±1,21	70%	3,76±1,52	75%	4,17±1,41	83%	4,49±2,01	89%	4,57±1,15	91%
Biotina (g)	4,65±2,83	15500	6,56±6,01	21866	7,89±5,13	26300	9,57±12,34	31900	8,45±5,77	28166	7,33±2,35	24433
Retinol (µg)	673,4±239,8	67%	638,7±297	79%	691,4±291,6	69%	658,2±383,7	82%	708,2±378	70%	653,9±202,8	81%
Colecalciferol (µg)	5,22±5,18	34%	4,59±3,7	30%	6,56±2,1	43%	4,23±2,74	28%	5,97±7,12	39%	3,65±3,7	24%
Tocoferol (mg)	11,2±4,05	93%	8,69±2,9	72%	11,95±3,7	99%	9,46±4,96	80%	13,8±6,91	115%	8,31±2,1	69%

Tabla 35. Resultado Ingesta de vitaminas en la dieta en relación al género, por patologías, y %IR. Datos expresados como Media ± EEM.

4.3.3. Resultado de la encuesta de Frecuencia de consumo de alimentos

En la Tabla 36 se expresan los resultados de la encuesta de frecuencia de consumo de alimentos. El 68%, 54,5% y 68,2% de los pacientes con cervicalgia, lumbalgia y gonalgia, respectivamente, consumen fruta a diario, siendo menor el consumo de los pacientes con lumbalgia ($p < 0,01$). El consumo de bollería es mayor en el grupo cervicalgia respecto al grupo lumbalgia y gonalgia ($p < 0,05$).

	Cervicalgia	Lumbalgia	Gonalgia
Frutas a diario	68%	54,5%	68,2%
Verduras a diario	44%	63,6%	63,6%
Pescado 2-3veces/semana	76%	59,1%	68,2%
Bollería 2-3veces/semana	36%	13,6%	18,2%
Legumbres 2-3veces/semana	48%	45,5%	68,2%
Pollo 2-3veces/semana	56%	77,3%	86,4%
Carne roja 1vez/semana	60%	45,5%	50%
Cereales a diario	8%	4,5%	9,1%
Aceite de oliva a diario	100%	90,9%	95,5%
Leche a diario	84%	77,3%	86,4%

Tabla 36. Resultados de la encuesta de Frecuencia de consumo de alimentos. Datos expresados como porcentajes.

En la Tabla 37 se expresan los resultados de la encuesta de frecuencia de consumo de alimentos en relación al género. El consumo de pescado fue mayor en las mujeres con un 69,6% con respecto a los hombres y el consumo de frutas y verduras fue mayor en los hombres con respecto a las mujeres 66,7% vs 58,7%, 51,9% vs 50,3%, respectivamente. No existen diferencias significativas entre los dos grupos.

Tabla 37		
Frecuencia de consumo de alimentos en sujetos en relación al género (%)		
	Hombres	Mujeres
Frutas a diario	66,7%	58,7%
Verduras a diario	51,9%	50,3%
Pescado 2-3veces/semana	63%	69,6%
Bollería 2-3veces/semana	22,2%	23,9%
Legumbres 2-3veces/semana	59,3%	50%
Pollo 2-3veces/semana	77,8%	69,6%
Carne roja 1vez/semana	55,6%	47,8%
Cereales a diario	18,5%	23,9%
Aceite de oliva a diario	88,9%	97,8%
Leche a diario	77,8%	84,8%

Tabla 37. Resultados de la encuesta de Frecuencia de consumo de alimentos en relación al género. Datos expresados como porcentajes.

En la Tabla 38 se expresan los resultados de la encuesta de frecuencia de consumo de alimentos en relación al género por patologías. El consumo de pescado fue mayor en las mujeres del grupo gonalgia 100% con respecto al grupo cervicalgia 72,2% y lumbalgia 55,6%, sim embargo los hombres del grupo gonalgia tienen un menor consumo 52,9% con respecto al grupo cerviclagia 75% y lumbalgia 83,3%. El consumo

de frutas fue homogéneo entre géneros en el grupo cervical y lumbar con aproximadamente el 75% y 50% respectivamente, apareciendo mas diferencias en el grupo gonalgia con un menor consumo en mujeres que en hombres (70,6% vs 50%).El consumo de verdura fue menor en el grupo cerviclagia, principalmente en los hombres con un 25% y en mujeres con un 44,4%.

Tabla 38

Frecuencia de consumo de alimentos en sujetos en relación al género por patologías (%)

	Cervicalgia		Lumbalgia		Gonalgia	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Frutas a diario	75%	77,8%	50%	50%	70,6%	50%
Verduras a diario	25%	44,4%	50%	61,1%	58,8%	66,7%
Pescado 2 v/s	75%	72,2%	83,3%	55,6%	52,9%	100%
Bollería v/s	50%	33,3%	33,3%	16,7%	23,5%	16,7%
Legumbres v/s	50%	50%	50%	38,9%	64,7%	83,3%
Pollo v/s	25%	55,6%	100%	72,2%	82,4%	100%
Carne roja 1vez/semana	100%	66,75%	33,3%	44,4%	52,9%	33,3%
Cereales a diario	25%	22,2%	16,7%	16,7%	17,6%	16,7%
Aceite de oliva diario	100%	100%	66,7%	94,4%	94,1%	100%
Leche a diario	100%	83,3%	33,3%	88,9%	88,2%	93,3%

Tabla 38. Resultados de la encuesta de Frecuencia de consumo de alimentos en relación al género. Datos expresados como porcentajes.

4.3.4. Resultados de la Encuesta Predimed

En la tabla 39 se expresan los resultados del cuestionario del ensayo PREDIMED, que indica el grado de adherencia a la dieta mediterránea. Hay una distribución homogénea entre alta y baja adherencia en todos los grupos experimentales. El 45,5% de pacientes con cervicalgia presentan una alta adherencia y un 54,5% baja adherencia. Respecto a los pacientes con lumbalgia, un 45,8% presentan alta adherencia y un 54,2% baja adherencia. Un 52,2% de los pacientes con gonalgia tienen alta adherencia a la dieta mediterránea y un 47,8% baja adherencia.

Tabla 39

PREDIMED en sujetos que sufren cervicalgia, lumbalgia o gonalgia (%)

	Cervicalgia	Lumbalgia	Gonalgia
Alta Adherencia	45,5%	45,8%	52,2%
Baja Adherencia	54,5%	54,2%	47,8%

Tabla 39. Resultados de la Encuesta Predimed. Datos expresados como porcentajes

En la tabla 40 se expresan los resultados del cuestionario del ensayo PREDIMED, que indica el grado de adherencia a la dieta mediterránea, en hombres y mujeres. Se muestra una distribución prácticamente homogénea entre alta y baja adherencia. En las mujeres el 50% tienen alta y baja adherencia a la dieta mediterránea y en los hombres el 55,4% tienen baja adherencia y el 44,4% alta adherencia a la dieta mediterránea.

Tabla 40		
<i>PREDIMED en relación al género (%)</i>		
	Hombres	Mujeres
Alta Adherencia	44,4%	50%
Baja Adherencia	55,6%	50%

Tabla 40. Resultados de la Encuesta Predimed en relación al género. Datos expresados como porcentajes.

En la tabla 41 se expresan los resultados del cuestionario del ensayo PREDIMED, que indica el grado de adherencia a la dieta mediterránea, en hombres y mujeres en relación a su patología. Los hombres con cervicalgia tienen menor ADM con un 75% con respecto a los de lumbalgia y gonalgia con aproximadamente un 50%, y las mujeres con gonalgia son la que tiene mayor ADM con un 66,7% con respecto a las de lumbalgia 44,4% y cervicalgia 50%.

Tabla 41						
<i>PREDIMED en relación al género y por patologías (%)</i>						
	Cervicalgia		Lumbalgia		Gonalgia	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Alta Adherencia	25%	50%	50%	44,4%	47,1%	66,7%
Baja Adherencia	75%	50%	50%	55,6%	52,9%	33,3%

Tabla 41. Resultados de la Encuesta Predimed en relación al género por patologías. Datos expresados como porcentajes.

4.4. Resultados del Cuestionario de Actividad Física

Los resultados de la encuesta IPAQ, que indica el nivel de actividad física en METs, muestra que los pacientes con cervicalgia realizan menos actividad física que aquellos con lumbalgia o gonalgia ($p < 0,001$) (Tabla 42). Los pacientes con gonalgia realizan actividades físicas más vigorosas con respecto a los que tienen cervicalgia ($p < 0,001$) y lumbalgia ($p < 0,01$).

	Cervicalgia	Lumbalgia	Gonalgia
Baja	682,77±149,28a	806,83±160,15b	1390,22±118,26c
Moderada	245,11± 133,38a	866,83±117,51b	779,00±176,30b
Vigorosa	362,35±171,13a	955,33±169,37b	1326,66±170,05c

Tabla 42. Resultados de la encuesta IPAQ. Datos expresados como Media \pm EEM.

a. b. c. Valores con letras distintas indican diferencias significativas mediante el test de la t de Student ($p < 0,05$).

La Tabla 43 muestra los resultados de la encuesta IPAQ, que indica el nivel de actividad física en METs, en relación al género por patologías. Se observa significancia entre los hombres del grupo cervical y grupo gonalgia ($p < 0,01$) en actividad baja, moderada y vigorosa. En relación a las mujeres, existe significancia en METs en actividades bajas y vigorosas ($p < 0,05$) entre el grupo cervicalgia y lumbalgia. Y entre el grupo lumbalgia y gonalgia en actividades vigorosas ($p < 0,05$).

Tabla 43

Resultados del grado de actividad física según la encuesta IPAQ (METs) de sujetos que sufren cervicalgia, lumbalgia o gonalgia en relación al género

	Cervicalgia		Lumbalgia		Gonalgia	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Baja	780,9±530,5	1062,4±814	1133,1±144	613±571	1519±1152	818±773
Moderada	65,5±131,4	308,2±494	1920±2607	339±1216	844±1261	482±756
Vigorosa	520±666,5	125,2±505	1430±1166	833,7±1255	1692±2076	106±261

Tabla 43. Resultados de la encuesta IPAQ. Datos expresados como Media ± EEM.

4.5. Resultados de las determinaciones hematológicas y bioquímicas

En la tabla 44 se expresan los resultados del hemograma de los sujetos, no existiendo diferencias significativas entre grupos y encontrándose los valores dentro de rangos normales

Tabla 44
Resultados del análisis hematológico

	Cervicalgia	Lumbalgia	Gonalgia
Hematíes	4,5±0,42	4,7±0,42	5,03± 0,48
Hemoglobina	13,8±1,2	14,2±1,05	15,1± 1,1
Hematocrito hombres	45,7±2,2	44,8±2,9	46,9± 2,3
Hematocrito mujeres	40,3±2,7	42,7±3.08	43,08 ±2.4
VCM	90,1±4.5	90,9±4.3	91,3± 6.1
HCM	29,9±1,8	30,04±1,4	30,3± 1,9
CHCM	33,1±1,3	31,8±5,9	33,1± 1,3
Plaquetas	249,7±52,02	268,4±64,1	245,6±51,8
Leucocitos	6,4±1,8	7,02±1,5	6,5±1,3
Neutrófilos	56,1±13,06	55,10±8,9	56,3±10,1
Linfocitos	32,2±9,1	36,3±10,2	32,4± 8,6
Monocitos	5,4±1.8	5,3±1,3	6±1,6
Eosinófilos	2,6±1,4	2,3±1,2	2,4±1,8
Basófilos	0,43±0,3	0,45±0,24	0,52± 0,27

Tabla 44. Resultados del análisis hematológico. Datos expresados como Media ± EEM.

En la tabla 45, se expresan los resultados de los análisis bioquímicos en la sangre de los sujetos, no existiendo diferencias significativas entre los grupos experimentales. Los valores se encuentran dentro de los rangos normales. El grupo con lumbalgia, tiene una media menor de Proteína C Reactiva (PCR) (0,98) con respecto al grupo de cervicalgia (1,33) y gonalgia (1,11) y menor del Factor Reumatoide (6,58) con respecto al grupo cervicalgia (8,44) y gonalgia (9,48).

Tabla 45*Bioquímica de sangre*

	Cervicalgia	Lumbalgia	Gonalgia
Glucemia Basal (mg/dL)	89,3±10,3	84,8±6,6	86,6± 8,7
Colesterol (mg/dL)	192,6±35,3	201,1±42,7	202,9 ±37,8
Triglicéridos (mg/dL)	89,9±51,09	96,2±47,8	91,5± 57,8
Calcio sérico (mg/dL)	9,1±0,5	9,4±0,5	9,1±0,3
Fósforo sérico (mg/dL)	3,6±0,55	3,4±0,57	3,4±0,57
Proteína C Reactiva (PCR) (mg/dL)	1,33±1,77	0,98±1,59	1,11±1,84
Factor Reumatoide (u/mL)	8,44±6,39	6,58±3,23	9,48±6,98
Volumen sedimentación globular (VSG) (mm/hora)	11,19±7,19	10,36±8,28	8,7±7,26

Tabla 45. Resultados de la Bioquímica de sangre. Datos expresados como Media ± EEM.

4.6. Resultados del estudio del Estatus Oxidativo

Los resultados de los parámetros relacionados con el estatus oxidativo se muestran en la Tabla 46. La producción de TBARS fue superior en pacientes con gonalgia con respecto a los de cervicalgia ($p < 0,001$) y lumbalgia ($p < 0,001$). Los niveles de SOD fueron menores en pacientes con gonalgia con respecto a los de cervicalgia ($p < 0,001$) y lumbalgia ($p < 0,05$). No se obtuvieron diferencias significativas en la actividad de GPx en los grupos estudiados ni en la actividad de Catalasa.

Tabla 46

Parámetros relacionados con el estatus oxidativo en sujetos que sufren cervicalgia, lumbalgia y gonalgia

	Cervicalgia	Lumbalgia	Gonalgia
TBARS (nmol/mg proteína)	0,681 ± 0,082a	0,722 ± 0,095a	1,171 ± 0,095b
SOD (U/mg proteína)	0,691 ± 0,085a	0,503 ± 0,062b	0,401 ± 0,056b
CAT (U/mg proteína)	4,51x10 ⁻⁶ ± 0,61x10 ⁻⁶ a	4,74x10 ⁻⁶ ± 0,55x10 ⁻⁶ a	4,84x10 ⁻⁶ ± 0,59x10 ⁻⁶ a
GPx(nmol/mg proteína)	14,57±4,75	16,16±2,78	12,63±5,11

Tabla 46. Resultados de los parámetros relacionados con el estatus oxidativo. Datos expresados como Media ± EEM

a. b. c. Valores con letras distintas indican diferencias significativas mediante el test de la t de Student (p<0,05).

5. DISCUSIÓN

5.1. Influencia del género

Los resultados del estudio mostraron que existen diferencias en relación al género de los pacientes (Figura 11). El género femenino era el más afectado por la presencia de lesiones osteomusculares tales como cervicalgia (75% mujeres y 25% hombres) y lumbalgia (72% mujeres y 28% hombres); probablemente debido a que existen diferencias en la exposición a factores de riesgo según el sexo, ya que el sexo femenino suele desempeñar trabajos estáticos, que obligan a mantener posturas fijas y prolongadas, lo cual puede ocasionar problemas a nivel de la columna cervical y columna lumbar. Esto coincide con el estudio de Aghili y colaboradores (Aghili y col., 2012), realizado en una empresa de manufacturación de zapatos, donde se estudiaron a costureros y a administrativos, observándose que, tanto los trastornos musculoesqueléticos como el dolor en cervicales y hombros, predominaban en el género femenino, debido a la adopción de malas posturas y posturas mantenidas. Así mismo, en otro estudio realizado por Palacios y colaboradores (Palacios y col., 2012), en un centro de enseñanza primaria y secundaria, donde se estudió al personal docente, administrativo, de mantenimiento y de transporte, observándose como el género era factor de riesgo para las POMs. La población femenina se veía más afectada y a medida que aumentaba la antigüedad en su puesto de trabajo aumentaba la frecuencia del dolor. Además el grupo docente presentaba más síntomas dolorosos y el que más incapacidad laboral producía era el dolor de espalda. Otros autores (Erdinc, 2011; Molano y col., 2014; Viñas, 2016) también apuntan a que el género femenino es el más afectado por mantener posturas fijas, dolorosas y prolongadas, mientras que los hombres suelen tener trabajos que requieren mayor esfuerzo físico.

Además, el estrés laboral influye negativamente en la calidad de vida de las personas, afectando a su estado de salud, siendo mayor en el género femenino (Yang y col., 2009).

Los factores de riesgo para la aparición de sintomatología dolorosa a nivel columna cervical y lumbar más frecuentes en las mujeres trabajadoras, son de tipo psicosocial como son el alto nivel de exigencia, la monotonía, el sedentarismo, las posturas forzadas, la necesidad de rapidez y destreza en el puesto de trabajo, la poca

cualificación y responsabilidad, la acumulación de tareas y la inseguridad de mantenimiento del puesto (García y Castañeda, 2006).

5.2. Sobre el estudio clínico

5.2.1. Peso corporal

Los resultados del estudio clínico realizado a los sujetos de nuestro estudio, mostraron diferencias en el peso corporal de los pacientes en función de la patología que padecían (Tabla 1). En el grupo gonalgia encontramos un mayor porcentaje de pacientes con obesidad con un 12,5% respecto al grupo cervicalgia 8,8% y al grupo lumbalgia 4,2% (tabla 2). En relación al género, los hombres tienen un mayor porcentaje de obesidad tipo I (11,1%) con respecto a las mujeres (5,9%) y de sobrepeso (33,3% vs 17,6%) (tabla 3)

La obesidad es considerada como uno de los problemas de salud pública más graves del siglo XXI y una de las consecuencias más comunes del sobrepeso y la obesidad para la salud son los trastornos del aparato locomotor (Carvajal y col., 2015). Nuestros resultados concuerdan con los de otros autores, así, hay estudios que han demostrado que la obesidad aumenta tres veces el riesgo para el desarrollo de procesos degenerativos en rodilla (Gutiérrez-Medina, 2012; Salih y Sutton, 2013) y se ha observado que el aumento de 5 kilogramos de peso corporal incrementa en un 35% el riesgo para presentar procesos degenerativos en la rodilla, produciendo una limitación en la función articular (Lozano y col., 2012). Por tanto, el sobrepeso está íntimamente relacionado con la artrosis de rodilla (Biesalski y col., 2010; Zhou y col., 2014; Eymard y col., 2015).

El peso corporal es el mayor predictor modificable de las EOMs ya que mientras caminamos el peso se transfiere entre 3 y 6 veces a través de la articulación de la rodilla, incidiendo sobre el desarrollo de osteoartritis. El estudio de Chingford demostró que cada dos unidades añadidas al IMC, la odds ratio para padecer osteoartritis radiológica de rodilla aumentaba en 1,36 (Hart y Spector, 1993). Rosemann y colaboradores (Rosemann y col., 2008) estudiaron a 978 pacientes diagnosticados de gonalgia, clasificados según su IMC y test de calidad de vida; encontraron una mayor prevalencia de EOMs en pacientes con sobrepeso u obesidad

y confirmaron la hipótesis de que la calidad de vida de los pacientes obesos está inversamente correlacionada con el IMC.

Si observamos la última Encuesta Nacional de Salud (ENSE 2011-2012), que se realiza cada 5 años, tan solo un 44,16% de la población española adulta más de 18 años tienen normopeso, un 36,65% sobrepeso y un 17% presenta obesidad. Comparándolo con nuestro estudio, los sujetos presentan un porcentaje mayor de normopeso (grupo cervicalgia 64,7%, grupo lumbalgia 70,8% y grupo gonalgia 66,7%) y menor de sobrepeso (grupo cervicalgia 26,5 %, grupo lumbalgia 25% y grupo gonalgia 20,8 %) y obesidad (cervicalgia 8,8%, grupo lumbalgia 4,2% y grupo gonalgia).

Este hecho puede explicarse porque los sujetos de nuestro estudio tienen conciencia de su patología, tal y como hemos comprobado con la encuesta de hábitos de vida, según la cual nuestros pacientes toman medidas saludables preventivas para su salud osteomuscular en un 75,58 % en el grupo cervical, un 54,5 % en el grupo lumbar y 75% en el grupo gonalgia. Como medidas preventivas, realizan ejercicio físico el 53,1%, 40,9% y 30,4% en la patología cervical, lumbar y de rodilla respectivamente y realizan ejercicio físico y cuidan su alimentación el 15,6%, 18,2% y 39,1% el grupo cervical, lumbar y de rodilla respectivamente.

5.2.2 Balance articular

Según Clarkson, la amplitud del movimiento articular activo podría estar disminuida a causa de la movilidad articular restringida del paciente, la debilidad muscular, el dolor, la incapacidad para seguir las instrucciones o la falta de buena voluntad por parte del paciente para moverse (Clarkson y col., 2003).

Algunos autores defienden que la flexibilidad (disposición de los tejidos corporales para permitir, sin lesionarse, movimientos de una o varias articulaciones) es uno de los elementos fundamentales de la condición física (Holt y Pelham, 2008) y que el rango de movimiento es la expresión cuantitativa en grados de la flexibilidad muscular (Kraemer y Gómez, 2001). Autores como Magnusson y Renstrom (2006) definen la flexibilidad, como la habilidad para mover una articulación (o varias), a través de todo el rango de movimiento, requerido para una actividad o acción específica. Además son muchos los autores que defienden que el deporte aumenta la flexibilidad (Probst y col., 2007; Cejudo y col., 2014).

Los resultados de valoración del balance articular de nuestro estudio, realizado por la Fisioterapeuta a los sujetos, mostraron que todos los pacientes presentaban un déficit articular en todos los rangos de movimientos examinados (tabla 4). Los resultados de la encuesta de actividad física (tabla 17) mostraban que la mayoría de los pacientes realizaban actividad física moderada, con un 25% en el grupo cervical, un 45% en el grupo lumbar y un 47,1% en el grupo gonalgia. Por lo tanto, la escasa práctica de ejercicio físico puede estar relacionada con dicha limitación articular, por déficit en la flexibilidad.

Otros autores relacionan la restricción de la movilidad articular con el dolor. La existencia de puntos gatillo (dolor puntual circunscrito por un nódulo, que forma parte de una banda tensa palpable de fibras musculares), no solo se asocia con la movilidad restringida de una articulación sino como una cierta debilidad muscular (Travell y Simons, 2007). Nuestros sujetos de estudio, pueden por lo tanto, tener una restricción de la movilidad por la aparición de dolor durante dicho movimiento, no llegando a completar el rango de movilidad articular normal.

Si comparamos los resultados de la encuesta de actividad física (tabla 17) para los tres grupos experimentales, comprobamos que, los sujetos con gonalgia son los que mayor actividad física deportiva realizaban, con un 47,1% de los sujetos que practicaban ejercicio físico moderado y un 41,2% ejercicio físico vigoroso, y tenían mayor grado de contracción muscular (66,7% grado 4 y 33,3% grado 5), sin embargo, a pesar de esto, no presentaban una movilidad articular normal.

Probablemente, dicha limitación articular, pudiese estar provocada por el dolor, debido a una degeneración del cartílago, que les impedía realizar el movimiento completo, tanto en extensión como en flexión (Lozano y col., 2012).

Otra causa que pudiese provocar la limitación articular es un acortamiento muscular (Salinas y col., 2008). El espasmo o acortamiento de los isquiotibiales, provoca un " flexo de rodilla ", como se observaba durante el test de movilidad articular en extensión de los sujetos con gonalgia, pues no podían completar el movimiento en extensión completa 0°, manteniendo la rodilla en flexión (2°). Durante el test de movilidad articular en flexión, los sujetos tampoco podían completar el movimiento, probablemente debido a una debilidad del cuádriceps, pues una debilidad muscular, conlleva a una limitación en la movilidad articular (Pazmiño, 2016).

En el test sobre el dolor de rodilla realizado en sujetos con gonalgia, existen correlaciones negativas $p(0,01)$ (tabla 11) entre la movilidad en extensión de rodilla y el dolor durante la mañana y al agacharse, y el dolor nocturno y el estar de pie $p(0,05)$. Esto quiere decir que, cuanto menor movilidad tengan en extensión los sujetos del estudio, mayor dolor presentaran al agacharse, por la noche, durante la mañana y en bipedestación. Por lo tanto, la limitación de movilidad durante la extensión completa de rodilla, les provoca dolor e influye en su vida diaria.

Si comparamos los resultados del test del dolor de rodilla, entre hombres y mujeres, observamos diferencias significativas. Las mujeres tienen mayor intensidad de dolor durante la noche ($p<0,001$) con respecto a los hombres y presentan mayor dificultad para agacharse ($p<0,05$) (tabla 14)

Podemos justificar este hecho porque las mujeres de nuestro estudio realizan menor actividad física moderada con un 28,6% y vigorosa con un 7,1%, con respecto a los hombres, con un 46,2% en ambos casos (tabla 17). Esto influye negativamente en el desarrollo de la masa muscular, presentando mayor atrofia muscular a nivel del cuádriceps, que dificulta la acción de agacharse y levantarse, originando dolor o malestar. Además, el dolor nocturno en la rodilla, puede estar relacionado por la misma atrofia muscular del vasto interno (cuádriceps) que desplaza la rótula lateralmente aumentando el riesgo de degeneración del cartílago, que con el tiempo provoca dolor (Kaya y col., 2012).

Los sujetos con cervicalgia, suelen presentar dolor acompañado de rigidez o limitación articular, debido a contracturas y puntos gatillos en trapecios, músculos suboccipitales, etc. (Zieve y col., 2009; Fernández de las Peñas y col., 2010). En los sujetos de nuestro estudio con cervicalgia, todos los movimientos de la columna cervical estaban limitados con una media de $36,1^\circ$ en el movimiento de flexión, una media de $33,5^\circ$ en extensión, $37,7^\circ$ en las rotaciones y $37,5^\circ$ de lateroflexión a la derecha y $36,3^\circ$ lateroflexión a la izquierda (tabla 4) con respecto a los movimientos normales de 40° , 75° , 45° y 45° respectivamente.

En el test sobre el dolor cervical realizado en los pacientes con cervicalgia, muestra una correlación negativa $p(0,01)$ (tabla 9), con la movilidad articular en flexión en actividades sociales realizadas con dolor y el trabajo realizado con dolor. Esto quiere decir que los pacientes con cervicalgia presentaban mayor dolor durante las actividades sociales y su trabajo cuanto menor movilidad tenían. Además, existe una

correlación positiva p (0,01) entre la movilidad en flexión y la fuerza de los músculos flexores, por lo tanto, se asocia la resticción de movilidad a la disminución de la fuerza muscular.

Los resultados del test del dolor cervical en relación al género, muestra diferencias significativas entre actividades como leer y ver la T.V. y las actividades sociales, presentando mayor dolor cervical las mujeres de nuestro estudio con respecto a los hombres p (0,009) (tabla 12), este hecho puede explicarse porque las mujeres de nuestro estudio presentan menor grado de contracción de la musculatura flexora del cuello con un 8% grado 5 con respecto a los hombres con un 22,2%. Se ha asociado el deficit motor en la musculatura flexora cervical con el dolor cervical (Harris y col., 2005).

En los sujetos con lumbalgia la limitación articular suele ir acompañada de espasmo y tensión en la musculatura lumbar (Pérez y col., 2007; Vrbanic, 2011), con debilidad de la musculatura abdominal y en ocasiones con acortamiento de los músculos isquiotibiales (Whittaker y col., 2013). Aproximadamente la mitad de los sujetos de nuestro estudio con lumbalgia, presentaban debilidad en los músculos flexores del tronco (abdominales), ya que no podían realizar de manera sencilla el movimiento de flexión de tronco durante la valoración del balance muscular de dichos músculos, con un 21,7% de los sujetos con grado 3 y un 26,1% de sujetos con grado 4 (tabla 5). Además presentaban limitación en el movimiento de flexión de tronco durante la valoración de movilidad articular con una media de $96,5^\circ$ (tabla 4) siendo el rango de movimiento normal de 105° y una movilidad limitada en extensión de tronco con una media de $24,3^\circ$ (tabla 4) siendo 60° el rango de movimiento normal, debido probablemente al espasmo a nivel de los músculos extensores de tronco que limitan y provocan dolor durante dichos movimientos.

En el test sobre el dolor lumbar realizado a los sujetos con lumbalgia, existe una correlación negativa (tabla 10) entre la fuerza de los músculos flexores y la intensidad del dolor p (0,05) y estar de pie p (0,01). Esto quiere decir, que cuanto más hipotonía tengan de los músculos flexores (abdominales) mayor intensidad de dolor tendrán y más dificultad para mantenerse en pie debido al dolor.

Los resultados del test del dolor lumbar en relación al género, muestran también diferencias significativas. Las mujeres tienen mayor intensidad de dolor lumbar ($p < 0,05$) con respecto a los hombres y presentan mayor dolor lumbar al dormir, al

estar de pie y durante la actividad sexual ($p < 0,05$) (tabla 13). Las mujeres de nuestro estudio presentan mayor atrofia abdominal con un 43,8% de grado 5 de contracción con respecto a los hombres con un 85,7%. La hipotonía de los músculos abdominales, bien por malas posturas o por falta de actividad física (las mujeres realizan menos actividad física que los hombres), aumentan el requerimiento de la musculatura extensora lumbar con lo que se produce una hipertonia asociada provocando dolor (Whittaker y col., 2013; Capkin, 2015), y además en la bipedestación se aumenta el ángulo lumbosacro, creando mayor tensión y por lo tanto originando mayor dolor lumbar.

5.2.3. Balance Muscular

Los resultados de la valoración del balance muscular realizada por la Fisioterapeuta a los sujetos estudiados, mostraron que los pacientes con cervicalgia presentan, en general, peor grado de contracción en los grupos musculares examinados, como por ejemplo en los músculos flexores del cuello (tabla 5) con un 14,7% grado 3, un 73,5% grado 4 y un 11,8% grado 5, además son los que menor actividad física realizan. Estos resultados son lógicos, si tenemos en cuenta lo descrito en otros estudios en los que queda patente que la afectación muscular y el dolor, como en el caso de las cervicalgias, afectan al control motor lo que posiblemente conlleva a déficits funcionales (Falla y col., 2004). En las cervicalgias crónicas los cambios incluyen alteraciones en el control motor y una gran activación de la musculatura accesoria del cuello. Por otra parte, se ha encontrado un retraso en la activación de la musculatura cervical y un déficit en el control automático de la propiocepción de la columna cervical, haciendo al cuello vulnerable a los microtraumatismos acumulativos y al dolor (Häkkinen y col., 2007). Varios estudios han informado de la pérdida de fuerza muscular en pacientes con cervicalgia crónica en comparación con personas sanas. Barton y Hayes (1996) encontraron una pérdida del 50% de fuerza máxima en la musculatura flexora en pacientes con cervicalgia comparado a los controles sanos. En el estudio de Harris y colaboradores (Harris y col., 2005) se observó que los pacientes con cervicalgia tenían una menor resistencia de la musculatura flexora del cuello en comparación a los sujetos sanos del estudio.

Además, los pacientes con cervicalgia, también son los que realizan trabajos profesionales más sedentarios, con tan solo un 3,1% de sujetos que realizan una actividad laboral alta con respecto a un 15% de sujetos en la patología lumbar y un

35,3% de sujetos en la patología de rodilla. Esto influye negativamente en el desarrollo muscular provocando fatiga y atrofas por desuso.

Sierra y colaboradores (Sierra y col., 2010) llegan a la conclusión, de que los síntomas osteomusculares a nivel cervicobraquial en trabajadores de embalaje de leche, están relacionados con la carga física laboral debida a las posturas mantenidas y a los movimientos repetitivos fundamentalmente. Sin embargo, en este estudio no influye el sexo, como es el caso de nuestro estudio, pues el grupo Cervicalgia presenta un 75% de mujeres, y como ocurre en otros estudios (Cárdenas y col., 2010; Palacios y col., 2012) donde los síntomas más prevalentes, entre trabajadores sedentarios, son a nivel de la columna cervical y son más comunes en el género femenino.

Estudios revelan como la vida sedentaria está relacionada con un menor estímulo contráctil pero también con una PCR elevada (Hamilton, 2004). Hay controversia acerca de si es la actividad física por sí misma disminuye la PCR o es la pérdida de peso al llevar una vida activa lo que conlleva esa disminución en la PCR (Obisesan y col., 2004; Mora y col., 2006). Nuestros pacientes con cervicalgia, que son los más sedentarios, además de tener menor contracción muscular son lo que poseen una PCR más elevada (1,33) con respecto a los pacientes con lumbalgia (0,98) y los pacientes con gonalgia (1,11) (tabla 40), sin embargo no son los que tienen mayor media de peso (69,4 Kg) con respecto a los pacientes con gonalgia (73,3 Kg), por lo que podemos relacionar el mayor nivel en la PCR con el sedentarismo, como coincide en otros estudios donde se refleja que el estado proinflamatorio no solo está asociado con la escasa actividad física, sino también con el tiempo prolongado en sedestación (Ekelund y col., 2009; Helmerhorst y col., 2009; Martínez-Gómez y col., 2010; Martínez-Gómez y col., 2012).

León-Latre y col., 2014, afirma que las personas sedentarias presentan marcadores inflamatorios más altos independientemente de la actividad física que realizan.

Por lo tanto, la vida sedentaria (baja actividad laboral y escasa práctica deportiva) de los pacientes con cervicalgia, podría influir en su patología cervical aumentando o provocando dicha sintomatología en la columna cervical, favoreciendo una disminución de la fuerza muscular e incrementando los niveles de PCR.

5.3. Sobre los resultados de la encuesta de hábitos de vida

5.3.1. Nivel de estudios

Los resultados de la encuesta de hábitos de vida realizada a los sujetos estudiados, ponen de manifiesto que existe una diferencia significativa respecto al nivel de estudios entre los tres grupos experimentales (tabla 15). El grupo cervicalgia tiene menor nivel de estudios y el grupo lumbalgia más estudios Universitarios (11,1% vs 84%)

Existe una relación entre el tipo de actividad profesional y las patologías estudiadas. Podemos asociar la patología cervical a trabajos sedentarios y la patología lumbar a trabajos manuales (Lorenzo y col., 2011). Por lo general, los trabajos sedentarios son los que realizan los administrativos, personal en cajas, fábricas, etc. y normalmente coinciden con formación no universitaria, donde los factores de riesgo más comunes son las malas posturas, posturas mantenidas, movimientos repetitivos que afectan a la columna cervical, hombro, etc. (Cárdenas, 2010; Pardo, 2010; Sierra, 2010; Aghili y col., 2012). Manipular cargas, levantar los pesos, etc. puede provocar lesiones a nivel de la columna lumbar, como en profesiones tales como la de auxiliar de enfermería (Evangelos y col., 2011) aunque existen otras profesiones que también pueden provocar estas lesiones, como las que implican manipular cargas y los están expuestos a vibraciones de maquinaria.

Existe correlación positiva $p(0,01)$ (tabla 10) entre la intensidad del dolor lumbar en sujetos con lumbalgia de nuestro estudio y levantar pesos, por lo tanto, cuanto mas pesos levatan mas dolor presentan, coincidiendo con el estudio de Evangelos y col. (2011).

También existe una correlación positiva $p(0,01)$ (tabla 9) entre la duración de los síntomas del dolor cervical y el trabajo realizado por sujetos con dolor cervical, por lo que, cuanto más trabajen, mayor tiempo les durará el dolor como ocurre en el estudio de Palacios y col. (2012), donde los síntomas a nivel cervical aumentaban en función de horas trabajadas y años de antigüedad.

5.3.2. Seguimiento de dieta

En la encuesta de hábitos de vida, se preguntó a los sujetos acerca del seguimiento de alguna dieta o régimen, encontrándose que casi el 40% de los sujetos que padecen lumbalgia realizan alguna dieta o régimen, respecto al 20% en el grupo cervicalgia y

el 8,3% en el grupo gonalgia (tabla 20). El aumento de peso corporal podría agravar la sintomatología lumbar, ya que la prominencia del abdomen provoca el aumento de la lordosis lumbar y del ángulo lumbosacro pudiendo provocar dolor lumbar (Janke y col., 2007; Brenes, 2008). La columna vertebral soporta todo el peso del tronco, fundamentalmente la columna lumbar. De forma que un aumento de peso corporal aumenta la tensión y estrés en esta zona. Además la tendencia a la hipotonía de los músculos abdominales bien por malas posturas o por falta de actividad física, aumentan el requerimiento de la musculatura extensora lumbar con lo que se produce una hipertonia asociada (Whittaker y col., 2013; Capkin, 2015).

La correlacion positiva, que existe en los sujetos de nuestro estudio, entre la hipotonía de los músculos flexores lumbares (abdominales) y la intensidad del dolor lumbar y el aumento del dolor lumbar al estar de pie, nos certifica como influye este hecho en la patología lumbar (tabla 10).

Por lo tanto, es posible que dichos sujetos sigan una dieta o régimen por prescripción médica como prevención y/ o tratamiento del dolor. Sin embargo, el grupo lumbar es el que posee menor IMC, con un normopeso del 70,8%, sobrepeso del 25% y sobrepeso de 4,2%. Esta diferencia puede deberse a que los sujetos realicen dietas desde hace tiempo disminuyendo su IMC, ya que las lumbalgias son normalmente recidivantes, siendo uno de los dolores crónicos más frecuentes en España (18,6%) (Instituto Nacional de Estadística, 2012).

5.3.3. Hábito de comer solo

A la pregunta sobre el hábito de comer solo, el 40% de los sujetos con cervicalgia y lumbalgia respondieron que si comían solos, respecto al 5% de los sujetos con gonalgia (tabla 21). Recordemos que los pacientes con lumbalgia son los que mayor porcentaje de estudios universitarios tenían y probablemente un puesto de trabajo más absorbente en sus vidas y menos tiempo libre y el grupo cervicalgia, son los que menor nivel de estudios presentaban, y quizás tenían que trabajar más horas o por turnos, etc. Existe una relación entre los hábitos de vida no saludables y el poco tiempo que suelen dedicar las personas a sí mismos con el fin de cuidar su salud. Como consecuencia, las personas dedican menos tiempo a tener comidas saludables

y/o a la práctica deportiva (Musumeci y col., 2015). Además coincide que ambos grupos son los que menor actividad física deportiva realizaban. Hoy, debido al ritmo de vida de las personas, la mayoría ha optado por alimentarse con productos de baja calidad (ricos en grasas y azúcares simples), debido a que es más sencillo su procesamiento y su preparación requiere menos tiempo (Salas, 2015).

El grupo gonalgia es el que presenta menos sujetos que comen solos (5%), este grupo es el que realizaba más actividad física y más medidas preventivas tomaban para preservar su salud (alimentarias y actividad física) 39,1%, con respecto al grupo lumbalgia 18,2% y cervicalgia 15,6% (tabla 21), por lo que puede que comiesen en familia para mantener una mejor alimentación.

5.3.4. Hábito de realizar la compra y cocinar

El 80% de los sujetos estudiados que padecen lumbalgia afirman ser los responsables de hacer la compra y preparar la comida. Es importante mencionar la necesidad de que los padres de familia tengan conocimiento nutricional, pues los primeros años de vida van a influir en las pautas y gustos alimenticios de sus hijos (Kral y Rauh., 2010). Los malos hábitos en la alimentación pueden aumentar el riesgo de padecer sobrepeso y obesidad (Black y Creed-Kanashiro., 2012). Si tenemos en cuenta los demás resultados de la encuesta realizada, los sujetos con patología lumbar no sólo son los responsables de la compra y preparación de la comida, sino que son los que tienen mayores estudios universitarios y comen sin sus familias, realizan dieta, fuman más, etc. Por lo que podemos decir que pueden tener un alto nivel de estrés en su vida diaria y esto puede influir negativamente en su calidad de vida y patología. Sin embargo, son los que tienen menor PCR 0,98, con respecto al grupo cervicalgia 1,33 y al grupo lumbalgia 1,11 (tabla 40) Esto podemos justificarlo porque son los sujetos que realizan más dietas y tienen menor obesidad 4,2 %, con respecto al grupo cervicalgia 8,8 % y al grupo gonalgia 12,5 % por lo tanto menor PCR. Autores afirman la asociación entre niveles elevados de PCR y la obesidad (Choi y col., 2001) y como el IMC tiene una correlación lineal con el incremento de los niveles de PCR (Aronson y col., 2014), y además es el grupo que mayor porcentaje presenta en realizar ejercicio físico moderado 866,83, con respecto al grupo cervicalgia 245,11 y al grupo gonalgia 779,00, pudiendo esto mantenerlos en ligera forma (tabla 38).

Los sujetos con gonalgia son el grupo que menor porcentaje presentaba en el hábito de realizar la compra con un 30% (tabla 23) y en preparar la comida con un 25% (tabla 22), respecto al 80% de los sujetos del grupo lumbalgia en ambos casos y el 60% de lo sujetos en el grupo cervicalgia en el hábito de realizar la compra y el 52% de los sujetos en preparar la comida. Se podría justificar este hecho ya que en el grupo gonalgia había mayor porcentaje de hombres (75%) respecto al grupo lumbar (28%) y grupo cervical (25%), pues estudios revelan que la mujer es, en general, la ama de casa (Marín y col., 2013; Marín y col., 2014; Tamayo y col., 2015).

5.3.5. Hábitos de vida no saludables

Respecto a los hábitos de vida no saludables sobre los que se preguntaba en la encuesta, el grupo con lumbalgia es el que más fuma (52,2%), con respecto al 18,2% en el grupo cervicalgia y el 0% en el grupo gonalgia (tabla 19). Los efectos nocivos del humo del tabaco en nuestro organismo, provocan un aumento de radicales libres e interactúan en las reacciones enzimáticas del sistema antioxidante endógeno, dando lugar a una inflamación por la transcripción de citoquinas proinflamatorias (Milnerowicz y col., 2015).

Se ha identificado al estrés emocional como uno de los factores de riesgo en el consumo del tabaco (Pinzón y Tobón, 2015). Además existen estudios donde el género femenino y la ocupación y/o estudios universitarios son otros factores de riesgo para el tabaquismo. La sobrecarga que lleva la mujer; ejerciendo de ama de casa, trabajadora y madre. La mujer tiene que hacer mucho más esfuerzo para competir con el hombre y la discriminación hacia las mujeres en conjunto (Marín y col., 2013; Marín y col., 2014; Tamayo y col., 2015). Existe relación de las conclusiones de estos autores con los resultados de nuestro estudio, pues el grupo Lumbalgia es el que más fuma, en el que el 72% son mujeres, el 84% tiene estudios universitarios y el 80% realizan la compra y hacen la comida, por lo tanto padecen más estrés emocional y fuman más.

Por lo tanto, podemos asumir que el ser mujer y universitaria, influye en el aumento del hábito tabáquico coincidiendo con otros estudios (Magro y col., 2003; Chelet y col., 2011).

Existe relación entre el hábito de fumar con dietas poco saludables. Los fumadores tienen más baja adherencia al patrón de la dieta mediterránea que los no fumadores o fumadores ocasionales (Serra y col., 2001; Schröder y col., 2004; Martínez y col., 2010), coincidiendo con nuestro estudio, pues el 54,2% de los sujetos con lumbalgia tienen una baja adherencia a la dieta mediterránea con respecto al grupo gonalgia con un 47,8% de los sujetos, donde el 100% son no fumadores.

Por otro lado, el consumo de tabaco se relaciona con la práctica del ejercicio físico. Existe una tendencia a fumar menos en personas físicamente activas (Wilson y col., 2005; Tercedor y col., 2007). En nuestro estudio, el grupo lumbalgia es el que más fuma con un 52,2% de los pacientes frente a un 0% de los pacientes con gonalgias coincidiendo que son los que más práctica deportiva realizan, con una significancia máxima ($P < 0,001$) respecto al grupo lumbalgia.

Observamos como en España, el 24% de la población de 15 y más años fuma a diario, el 3,1% es fumador ocasional y el 19,6% se declaraba exfumador (había dejado de fumar hace al menos un año). Por género, el porcentaje de fumadores diarios se sitúa en el 27,9% en hombres y en 20,2% en mujeres (Informe Anual del Sistema Nacional de Salud, 2015).

Por clase social se observa un comportamiento distinto en el consumo de tabaco a diario según el género. Mientras que en los hombres se perfila claramente un gradiente social que desde, 19,7% en la clase alta, asciende escalonadamente hasta el 31,2% en la clase menos favorecida, en mujeres este consumo es similar en todas las clases sociales intermedias (en torno al 21%) y algo inferior en las extremas (Informe Anual del Sistema Nacional de Salud, 2015).

Por otro lado, el grupo gonalgia es el que más alcohol consume (91,7%) (Tabla 27) y también es el que más porcentaje de obesos presenta. Existe una estrecha relación entre la ingesta de alcohol y el incremento de peso (Molina y col., 2015).

En relación con el peso, la evidencia científica disponible indica que el efecto del alcohol sobre el peso corporal depende de la cantidad ingerida. Un consumo leve de alcohol no se asocia con aumento de peso ni de obesidad abdominal, e incluso puede tener un efecto protector, siempre que sean bebidas como el vino o la cerveza (Tsang y col., 2005; Rajdl y col., 2007; Addolorato y col., 2008) mientras que un consumo elevado sí se asocia a aumento de peso y a la adiposidad abdominal (Sayon-Orea y col., 2011; Traversy y Chaput, 2015).

Existe controversia en la relación entre el consumo de alcohol y la actividad física.

Autores sugieren que la adopción de un estilo de vida activo que integre una práctica regular de actividad físico-deportiva se ha asociado a la reducción del consumo de sustancias tóxicas, entre ellas, el alcohol (Pastor y col., 2006; Terry-McElrath y col., 2011).

Sin embargo, otros autores refieren un consumo de alcohol similar o significativamente superior en adolescentes que practicaban actividades físico-deportivas respecto a adolescentes de la misma edad sedentarios (Dever y col., 2012; Rupps y col., 2012). Según Ruiz y col (2009) los patrones de consumo de alcohol varían según la edad, encontrando que los sujetos más jóvenes beben en mayor medida durante los fines de semana y en ocasiones, mientras que en los mayores el consumo habitual es más frecuente. En relación con la actividad física, los mayores porcentajes de quienes no consumen alcohol en su tiempo libre son los que nunca realizan actividad física y aquellos que confiesan ser bebedores ocasionales o de fin de semana, son los que realizan actividad física.

Incluso varios estudios asocian los deportes colectivos con el abuso de alcohol o el tabaco (Lorente y col., 2004; Moore y Werch, 2005; Ruiz-Juan y col., 2008).

El grupo gonalgia es el que mayor porcentaje de hombres presenta. Los hombres en España son los que consumen más alcohol. Según el Informe Anual del Sistema Nacional de Salud en 2015, el 65,6% de la población de 15 y más años ha bebido alcohol alguna vez en el último año (77,5% de los hombres y 54,3% de las mujeres) y las diferencias por sexo se observa en todas las edades.

Por lo tanto, podríamos justificar el mayor consumo de alcohol en nuestro grupo gonalgia relacionándolo con el mayor porcentaje de hombres (75%) frente al grupo cervical (25%) y grupo lumbar (28%)

Otro hábito de vida que se relaciona con el consumo de alcohol, es el consumo de tabaco (Jiménez-Muro y col., 2009; Ruiz y col., 2014). Sin embargo, en nuestro estudio no existe coincidencia con dicha relación, pues el 100% de los pacientes con gonalgia no fuman.

Existe relación entre el consumo de alcohol y la calidad en la dieta. Arroyo y col (2006) concluyeron que las personas que consumen alcohol menos de tres veces por semana tenían una dieta más saludable que los que no bebían o bebían más de tres

veces por semana. Este resultado coincide con el nuestro pues a pesar de que el grupo gonalgia es el que más alcohol consume, es el mayor adhesión tiene a la dieta mediterránea. Sin embargo, otros estudios, difieren en esto, afirman que el consumo de alcohol se aleja del consumo de una dieta sana y equilibrada, junto con otros factores de vida no saludables (Rosemann y col., 2008; Costigan y col., 2012; Fransen y col., 2014; Jones y col., 2014; Jussila y col., 2014; Rizzoli y col., 2014; White y col., 2015) y están relacionados con la patologías osteomusculares.

5.3.6. Adopción de medidas saludables preventivas

A la pregunta de si toman medidas saludables preventivas para la salud osteomuscular, el grupo gonalgia es el que responde con mayor porcentaje con un 30,4% de los pacientes que realizan ejercicio físico y un 39,1% que toma medidas preventivas mediante la alimentación y el ejercicio físico. Estos datos concuerdan con el resto, pues son el grupo que más deporte práctica y mayor adhesión tienen a la dieta mediterránea.

Uno de los beneficios de la actividad física es la prevención del insomnio y regulación del sueño (González, 2003; Hague y col., 2003; Márquez y Garatachea, 2010), que coincide con los resultados de nuestra encuesta, el 85% de los sujetos del grupo gonalgia tienen un sueño reparador; mientras que los pacientes de los grupos cervicalgia y lumbalgia el número es menor (65% aproximadamente).

Existe una asociación entre el dolor musculoesquelético y la disminución de la calidad del sueño (Boix y col., 2009; Mencias y Rodríguez, 2012; Navarro-Aquino y col., 2015). Muchos autores defienden la relación bidireccional que tienen el dolor y la alteración del sueño provocada por éste y posteriormente esa mala calidad de sueño que genera al día siguiente una mayor percepción del dolor (SCovarrubias y col., 2005; Arteaga y col., 2011; Grainne y col., 2011; Lázaro y col., 2013).

Los pacientes con cervicalgia presentan una correlacion positiva $p (0,01)$ (tabla 9), entre la duración de lo síntomas y el dolor cervical al dormir, por lo que, cuanto más síntomas tienen mayor dolor poseen mientras duermen.

Y lo sujetos con gonalgia, presentan una correlacion negativa entre el dolor nocturno y la limitación de movilidad en extensión de rodilla $p (0,01)$ (tabla 11), por lo tanto, poseen más dolor al dormir cuanta menor extensión de rodilla tienen.

Es posible que los sujetos de nuestro estudio tengan una mala calidad del sueño por el dolor musculoesquelético provocado por sus patologías.

5.4. Sobre las encuestas de nutrición

Respecto al perfil de la dieta ingerida por nuestros pacientes, encontramos que es normocalórica (tabla 28). A pesar de que no existen diferencias significativas, la energía ingerida en el grupo gonalgia es mayor con 2345 Kcal, con respecto al grupo cervicalgia con 2103 Kcal, y el grupo lumbalgia con 1929 Kcal., correspondiéndose con el mayor IMC, con un porcentaje mayor de obesidad tipo I con un 12,5 % de los sujetos, con respecto al grupo lumbar con un 4,2 % de los sujetos y al grupo cervicalgia con un 8,8 % de los sujetos.

El grupo gonalgia además de tener una mayor ingesta calórica, es el que tiene mayor porcentaje de hombres. Las ingestas recomendadas de Energía en hombres son mayores que en mujeres (2500 Kcal vs 2000 Kcal) (Moreiras, 2016).

Por otro lado, el grupo lumbalgia es el que menor ingesta calórica tiene y realiza más dietas y/o regímenes respecto a los otros dos grupos con un mayor porcentaje en sujetos con normopeso (70,8%).

En general, en el grupo lumbalgia, las ingestas de hidratos de carbono (209,40g), proteínas (79,14g) y grasa total (80g) son inferiores, con respecto a la de los otros dos grupos, estando relacionado con la menor ingesta calórica y el porcentaje de los sujetos que realizan dieta.

La dieta es ligeramente baja en hidratos de carbono para los tres tipos de pacientes. Actualmente se ha demostrado la importancia del consumo de hidratos de carbono complejos (cereales, arroz, etc.) pues son muchos los beneficios que aportan a nuestro organismo, aumentando el sistema inmunológico e inhibiendo el proceso inflamatorio (Saemann y col., 2000; Roelofsen y col., 2010; Vinolo y col., 2011; Mattace y col., 2013), por lo tanto, la inflamación presente en estas patologías puede estar relacionada con el bajo consumo de carbohidratos.

Nuestros pacientes tienen una ingesta inferior a las recomendadas en pescado, frutas y verduras, pues son muchos los que no las consumen diariamente. La OMS recomienda unos 400g de frutas y verduras al día, sin contar patatas y tubérculos (Elmadfa y col., 2009). El pescado posee ácidos grasos omega -3 que disminuyen los marcadores inflamatorios (Ellulu y col., 2015; Skulas-Ray, 2015) y mitigan el daño

muscular después del ejercicio intenso (Ellulu y col., 2015). Por tanto, el bajo consumo de pescado encontrado en los tres grupos de pacientes estudiados, puede influir negativamente en el desarrollo de las enfermedades osteomusculares, por no ejercer los beneficios comentados a estos pacientes (Mickleborough y col., 2015).

Según el Informe del consumo de alimentación en España 2015, el consumo doméstico de pescado a lo largo del año 2015, cayó un 2,4% respecto al año 2014, como consecuencia del incremento en el precio medio. El 45% de los kilos de pescado consumidos en los hogares corresponden a pescado fresco, siendo así el tipo de pescado con más presencia en el hogar durante el año 2015. El segundo tipo de pescado corresponde a las conservas de pescados y moluscos con el 17,3%.

En el año 2015, en el sur de España se consumió mas frecuentemente pescado azul que en el resto de España, el 55% de la población consumió pescado al menos dos veces por semana ('Encuesta de consumo de pescado azul en España 2015'. FEC).

Comparandolo con nuestros resultados, los sujetos de nuestro estudio presentan un mayor porcentaje en consumo de pescado en las tres patologías estudiadas, el 76% de sujetos en el grupo cervicalgia consume pescado al menos 2 veces/semana, el 59,1% de sujetos en el grupo lumbar y un 68,2% en el grupo gonalgia (tabla 34).

Por lo tanto, a pesar de que el total de los sujetos de nuestro estudio no superan las IDR de pescado, presentan un mayor porcentaje con respecto a la población española sana. Este hecho confirma que la dieta mediterránea se está alejando del patrón dietético español (Varela-Moreiras y col., 2013).

Según un estudio realizado en España en 2015 ("5 al día"), donde se recomiendan al menos el consumo de fruta fresca en 3 piezas/día y verdura fresca en 2 piezas/día, sólo el 11% de los adultos lo cumplen. El 43% de la población española consumen fruta varias veces/día y el 22% verduras frescas. El 29% de la población española consume fruta una vez al día y el 22% verdura una vez al día.

Comprándolo con nuestros resultados, los sujetos de nuestro estudio presentan un porcentaje en el consumo de frutas diaria en el grupo cervicalgia de un 68%, en el grupo lumbar de un 54,4% y en el grupo gonalgia de un 68,2%. Respecto al consumo de verduras frescas, el 44% de los sujetos de cervicalgia consumen verduras diariamente y el 63,6% de los sujetos del grupo lumbalgia y gonalgia (tabla 34).

Se observa un consumo mayor de frutas y verduras a diario en los sujetos de nuestro estudio, aunque no sabemos si este consumo es mayor con respecto al número de piezas consumidas. A pesar de esto, existe una deficiencia en el consumo de frutas y verduras, tanto en la población española sana como en los sujetos estudiados.

Los resultados de la encuesta ENALIA 2 (2015), muestran un bajo consumo de pescado fresco 30,78%, frutos secos 11,76%, legumbres 29,18% y un alto consumo de Bollería (50,49%), fruta fresca (83,55%) y aceite de oliva (88.55%).

Comparando nuestros resultados de la encuesta de frecuencia de consumo (tabla 36) con la encuesta ENALIA, el consumo de fruta a diario es 68%, 54,5% y 68,2% de los pacientes con cervicalgia, lumbalgia y gonalgia, respectivamente por lo que es menor que el de la población sana, sin embargo el consumo de pescado es mayor en nuestros sujetos de estudio 76%, 59,1%, 68,2%. El consumo de legumbres (48%, 45,5%, 68,2%) y aceite de oliva también es mayor en los sujetos de nuestro estudio (100%, 90,9%, 95,5%) y menor el consumo de bollería (36%, 13,6%, 18,2%). Por lo tanto, el perfil de la dieta de nuestros sujetos a pesar de que no está dentro de las recomendaciones no se difiere mucho de la población sana. Nuevamente observamos el paso de una dieta sana y equilibrada a una dieta rica en grasas y pobre en vitaminas y minerales.

Los resultados de la ingesta de micronutrientes (tabla 30) de la dieta muestran que los pacientes con lumbalgia presentan la ingesta más baja de Zn seguidos de los de gonalgia y cervicalgia. Los sujetos con lumbalgia y gonalgia presentan una deficiencia (8,76 y 11,87 respectivamente) en la ingesta recomendada (que es de 15 mg/día) (Moreiras y col., 2016). Una de las consecuencias más importantes de la deficiencia de Zn es la inhibición del crecimiento lineal. El Zn es cofactor de la enzima antioxidante SOD1 (Castillo-Duran 2001) que participa en la neutralización de radicales libres derivados del metabolismo celular hecho que adquiere gran importancia en el caso de los sujetos que sufren patologías osteomusculares, dada la elevada tasa de generación de especies reactivas del oxígeno durante los procesos inflamatorios (Kocatürk y Kavas, 2007). Esta disminución en la ingesta de Zn de ambos grupos de pacientes puede explicar la disminución de la actividad de la SOD y por tanto la mayor susceptibilidad a la peroxidación lipídica encontrada en el presente estudio (aumento de especies reactivas al ácido tiobarbitúrico). Por otro lado, se ha postulado el estrés oxidativo como factor etiológico de las EOMs (Nathan, 2006).

En la población española, la ingesta observada de zinc, está en 10,45 mg/día en hombres y en 8,72 mg/día en mujeres (ENIDE, 2011).

En nuestro estudio, la ingesta observada de zinc entre géneros está también por debajo de las IDR. Los hombres tienen una ingesta de 12,53 y las mujeres de 7,26, con una significancia de $p < 0,05$ (tabla 31). El 80% de los hombres superan las IR y el 46% de las mujeres, siendo superior la ingesta de zinc en hombres con respecto a la población sana.

El Magnesio es cofactor de la SOD2 (Zelko y col., 2002), por lo tanto, la actividad neta de la enzima antioxidante también se ve afectada en los pacientes de nuestro estudio, pues prácticamente todos presentan una ingesta inferior a la recomendada para la población española (350 mg para hombres y 330 mg para mujeres) (Moreiras y col., 2016), con 313,92 mg en el grupo cervicalgia, 296,27 mg en el grupo lumbalgia y con 334,91 en el grupo gonalgia (tabla 30)

Respecto a la población española, la media de las mujeres españolas tienen una ingesta de 353,84 mg/día y los hombres de 396,44 mg/día. Por lo tanto, las ingestas de Mg en la población española superan la IDR (ENIDE, 2011).

En los sujetos de nuestro estudio, el 91% de los hombres superan la ingesta de Mg y el 83% de las mujeres (tabla 31). Existe diferencia entre las ingestas de Mg en la población de nuestro estudio y la población española sana, no superando el 100% las IR pero estando muy cerca.

La deficiencia del magnesio provoca aumento del tono muscular. El magnesio junto con el calcio intervienen en el sistema neuromuscular, mientras hay suficiente cantidad de magnesio el calcio no puede ingresar en las células nerviosas y la simapsis, lo cual ayuda a que el músculo se mantenga relajado (Murakami M y col. 2008; Aissaoui y col., 2012). Además se ha demostrado como el Magnesio disminuye el dolor (Murphy y col., 2013). Esto es de gran importancia, pues las patologías de nuestro estudio están relacionadas con el dolor y contracturas musculares.

La IDR de Mn es de 2,3 mg/día en hombres y 1,8 mg/día en mujeres (Moreiras, 2016). El Mn también es cofactor de la SOD2 (Kocatürk y Kavas, 2007), por lo tanto la actividad neta de la enzima puede verse afectada si existe deficiencia de este mineral. Además en estudios como el de Okyay y col., 2013, se observa como una

disminución de antioxidantes en la dieta como el Mn, y está relacionada con la osteoporosis.

En los resultados de nuestro estudio se cumplen las IDR de Mn, aunque existe diferencia significativa entre los grupos, el consumo de Mn fue más bajo en el grupo de lumbalgia con 3,01 mg/día, con respecto a cervicalgia con 15,63 ($p<0.001$) y gonalgia 8,21 ($p<0.001$). Al dividir por géneros, los sujetos también superan las ingestas recomendadas, las mujeres con 5,92 mg/día y los hombres con 12,72 mg/día, siendo mucho mayor en los hombres, por lo tanto, el 100% de los sujetos de nuestro estudio superan las ingestas de Mn.

Respecto a la ingesta de potasio, los sujetos de nuestro estudio no superan las IDRs (3500 mg/día) (Moreiras, 2016), el grupo cervicalgia con 2451,20 mg/día, el grupo lumbalgia con 2609,19 mg/día y el grupo gonalgia con 2871,28 mg/día, no habiendo diferencias significativas (tabla 30)

En relación al género, los hombres tienen una mayor ingesta con 2981,35 mg con respecto a las mujeres con 2326,78 mg ($p=0,001$). El 85% de los hombres superan IR y el 66% de las mujeres (tabla 31)

La ingesta media observada en la población española está por debajo de las IDRs españolas (3.500 mg/día). Las mujeres tienen una ingesta inferior de 2857,78 mg/día con respecto a los hombres de 3045,24 mg/día (ENIDE, 2011)

Comparándolo con nuestros resultados, los sujetos de nuestro estudio presentan una ingesta inferior con respecto a la población española, siendo superior la diferencia entre las mujeres (2326,78 mg vs 2857,78 mg/día)

Aproximadamente el 98% de K se encuentra en el espacio intracelular y solo un 2% corresponde al líquido extracelular, teniendo en cuenta que el equilibrio de la concentración de K extracelular es una de las constantes más importantes para el organismo ya que se encarga del mantenimiento necesario del potencial eléctrico celular para el funcionamiento del ser vivo, por lo cual la función renal normal es de suma importancia en la regulación del equilibrio hidroelectrolítico del K, ya que aproximadamente el 80% de este elemento se excreta diariamente por vía renal, mientras que el restante 20% se pierde por vía fecal y el sudor (Farreras y Rozman, 1996; Rose, 2005; Guyton & Hall, 2006)

En nuestro estudio, el déficit de potasio en la ingesta diaria podría ocasionar una leve hipopotasemia, que puede manifestarse con astenia, mialgias y debilidad muscular (Farreras y Rozman, 1996; Rodés y Guardia, 1997)

El potasio en los alimentos se encuentra fundamentalmente en las frutas y verduras. Si observamos las ingestas de estos alimentos en los sujetos de nuestro estudio, están por debajo de las recomendadas. Por lo tanto, la debilidad muscular encontrada en nuestros pacientes y el dolor presente, puede estar influenciado por un déficit de potasio en la alimentación.

El consumo de Ca (tabla 32) en los hombres que padecen lumbalgia (75%) es inferior al resto de los hombres no superando la ingestas recomendadas (1000mg/día) (Moreiras, 2016). Esto puede agravar la sintomatología en estos pacientes, ya que las vértebras lumbares soportan el peso de toda la columna y una deficiencia en el consumo de calcio puede dar lugar a osteopenia u osteoporosis (Martín y col., 2015).

El consumo de Fe (tabla 32) fue superior en todos los sujetos varones de nuestro estudio. El exceso en consumo de Fe puede generar cantidades excesivas de radicales libres, aumentando la inflamación presente en estas patologías (Elorriaga, 2011). Estos resultados coinciden también con los del estrés oxidativo (tabla 46) que también era mayor en el grupo gonalgia 1,171 con respecto a cervicalgia y lumbalgia (0,681 y 0,722 respectivamente), donde el 75% eran hombres

Las ingestas en frutas y verduras en relación al género son menores en mujeres. La ID de frutas en mujeres es de 58,7% y en hombres de 66,7% y de verduras de 50,3% y 51,9% respectivamente, coincidiendo con la diferencias en la ingesta de potasio (tabla 35)

Respecto a las vitaminas, la ingesta de folato (tabla 32) está por debajo de las recomendaciones de 400 µg/día para la población española (Moreiras y col., 2016) en el grupo cervicalgia 347,60 µg/día, lumbalgia 262,86 µg/día y gonalgia 243,55 µg/día, habiendo diferencias significativas entre los pacientes con cervicalgia y los de gonalgia ($p < 0,01$) y lumbalgia ($p < 0,01$). Este hecho cobra gran importancia y explica también la mayor susceptibilidad al estrés oxidativo en los grupos de lumbalgia y gonalgia, ya que el ácido fólico es una vitamina hidrosoluble y cofactor en el metabolismo intermediario que puede regular distintas rutas metabólicas, actuando como neutralizador de radicales libres y ejerciendo un claro efecto antioxidante (Joshi y col., 2001). En este sentido, los folatos reducen los niveles de homocisteína

en 25% y una deficiencia de ellos se relaciona con el aumento en la concentración plasmática de este aminoácido, que actúa como es inductor de estrés oxidativo: debido a su capacidad de oxidarse) (Navarro-Pérez y col., 2016).

La ingesta observada de folatos en la población española es de 266 $\mu\text{g}/\text{día}$ en mujeres y 296 $\mu\text{g}/\text{día}$ en hombres, sin superar las IDR (ENIDE, 2011). Comparándolo con los sujetos de nuestro estudio, tampoco superan las IDR, siendo las ingestas en los hombres de 302,73 $\mu\text{g}/\text{día}$ y mujeres de 239,99 $\mu\text{g}/\text{día}$ con una diferencia significativa de $p < 0,001$ (tabla 33), por lo tanto, el 75% de los hombres superan las IR y el 60% de las mujeres.

La ingesta de ácido ascórbico (Tabla 32) fue inferior en pacientes con lumbalgia 103,67 mg/día con respecto a los de cervicalgia 165,72 mg/día y gonalgia 178,56 mg/día, con una diferencia significativa de $p < 0,05$, aunque los tres grupos superan las IDR (60 mg/día) (Moreiras, 2016).

Respecto a la población española, la ingesta de Vitamina C observada se sitúa en valores de 117 a 144 mg/día en los hombres, aumentando con la edad, y de 113 a 144 mg/día en mujeres, con la misma tendencia que en hombres. La comparación de estas cifras de ingesta con las IDR, muestra valores por encima de los de referencia (ENIDE, 2011). En nuestro estudio, en relación al género, también se superan las IDR, los hombres con un 155,44 mg/día y en mujeres con un 130,38 mg/día (tabla 33). El 100% de los sujetos de nuestro estudio superan la IR de vitamina C.

La vitamina C constituye una de las principales defensas neutralizando radicales orgánicos altamente dañinos, formados por la acción de especies reactivas del oxígeno, que se acumulan induciendo estrés oxidativo (Aragón, 2016) y además la baja ingesta de vitamina C induce daño muscular (Liu y col., 2005). Algunas especies reactivas del oxígeno se han señalado como las causantes del daño muscular tras ejercicios con contracciones excéntricas, por lo que el suministro de sustancias que reducen la existencia de radicales libres, como el ácido ascórbico, podría mejorar la disminución de la fuerza que se observa tras un esfuerzo extenuante.

Los tres grupos estudiados también presentan una baja ingesta de colecalfiferol con respecto a las ingestas recomendadas para la población española (IDR 15 $\mu\text{g}/\text{día}$ - 600 UL/día) (Moreiras, 2016), con un 4,98 $\mu\text{g}/\text{día}$ en el grupo cervical, 4,68 $\mu\text{g}/\text{día}$ en el grupo lumbar y 7,02 $\mu\text{g}/\text{día}$ en el grupo gonalgia (tabla 32). Este hecho puede incidir de manera negativa en las dolencias de tipo muscular, dado el papel de la vitamina D

en el metabolismo del músculo esquelético. Además, la deficiencia de vitamina D se asocia con dolor musculoesquelético crónico y óseo generalizado (Hirani y col., 2015). Se cree que la vitamina D puede disminuir el dolor musculoesquelético, disminuyendo la sensibilidad de las fibras nerviosas en los músculos (Knutsen y col., 2014; Le Goaziou y col., 2014). Algunos estudios también han investigado las concentraciones de vitamina D y los marcadores para la inflamación y el dolor. En un análisis retrospectivo, Hong y col., 2014 evaluaron la correlación entre las concentraciones de vitamina D y las citoquinas inflamatorias en pacientes con artritis reumatoide. Los pacientes con concentraciones más bajas de vitamina D tenían significativamente más síntomas de la enfermedad, tales como hinchazón, rigidez y dolor en las articulaciones. Además, las concentraciones de vitamina D se asociaron negativamente con la presencia de citoquinas inflamatorias. La baja ingesta de vitamina D en la población de nuestro estudio puede estar relacionada con el dolor inespecífico que presentan estos pacientes. El aporte de vitamina D induce rápidos cambios en el metabolismo del Ca de la célula muscular, que actúa directamente sobre su membrana, activando varias vías de segundos mensajeros (cAMP, diacilglicerol, inositoltrifostato y ácido araquidónico), lo que potencia la entrada de Ca en escasos minutos (Massheimer y col., 1992). Por tanto un bajo consumo de vitamina D, no solo afecta de manera negativa al turnover óseo sino al metabolismo muscular pudiendo empeorar las dolencias de los tres grupos de pacientes.

Respecto a la población española, la ingesta observada de Vitamina D es mayor en hombres (4,28 $\mu\text{g}/\text{día}$) que en mujeres (3,65 $\mu\text{g}/\text{día}$). Al comparar con las IDR, se comprueba que no se alcanzan los niveles de referencia, especialmente para los tramos de edad más avanzados, en concreto en mujeres entre 45 y 64 años donde solo se observan ingestas del 19% de la IDR (ENIDE, 2011).

Los sujetos de nuestro estudio muestran una ingesta de vitamina D en hombres de 5,91 $\mu\text{g}/\text{día}$ y en mujeres 4,49 $\mu\text{g}/\text{día}$, por lo tanto, el 40% de los hombres superan la IR y el 30% de las mujeres (tabla 33). A pesar de que las ingestas de los sujetos de nuestro estudio no superan las recomendaciones, son superiores a las de la población española sana.

La ingesta de vitamina E (Tocoferol) (tabla 32) está por debajo de las recomendaciones de 12 mg/día para la población española (Moreiras y col., 2016) en el grupo cervicalgia 10,19 mg/día, en el grupo lumbalgia 9,63 mg/día y en el grupo gonalgia 10,45 mg/día, sin presentar diferencias significativas.

En relación al género, el 100% de los hombres de nuestro estudio superan las IDR y el 77% de las mujeres (tabla 33).

La aparición de deficiencias de vitamina E debidas a la dieta es rara, generalmente solo se encuentran en personas con problemas normalmente hereditarios de absorción o metabolismo de esta vitamina. La población española sana supera las IDR, el 100% de los hombres y de la mujeres (ENIDE, 2011).

Comparando nuestros resultados con los de la población española, la deficiencia de vitamina E puede influir negativamente en el equilibrio oxido-reducción de los sujetos de nuestro estudio, especialmente en las mujeres, aumentando el estado inflamatorio presente en estas patologías, pues la vitamina E es antioxidante y tiene acción antiinflamatoria (Cárdenas y Ghosh, 2013).

Además, la vitamina E, interacciona con otros antioxidantes, como la vitamina C o el caroteno (vitamina A) (Wallert et al, 2014; Hanson et al, 2015), por lo que aumenta su poder antioxidante.

La ingesta de vitamina A (Retinol) (tabla 32) está por debajo de las recomendaciones para la población española (1000 µg/día hombres y 800 µg/día mujeres) (Moreiras y col., 2016) en el grupo cervicalgia 699,17 µg/día, en el grupo lumbalgia 661,45 µg/día y en el grupo gonalgia 697,14 µg/día, sin presentar diferencias significativas.

En relación al género, no hay diferencia significativa entre hombres y mujeres. El 69,5 % hombres superan IR y el 79% de las mujeres de nuestro estudio (tabla 33).

La ingesta media en la población española es de 747,48 µg/día en hombres y 722µg/día en mujeres. Las ingestas medias suponen sobre el 70% en hombres y sobre el 90% en mujeres (ENIDE, 2011).

Por lo tanto, existe deficiencia en la ingesta de vitamina A tanto en la población española sana como en la de nuestro estudio.

El bajo consumo de vitamina A influye en el sistema antioxidante de los sujetos de nuestro estudio, ya que previene la peroxidación lipídica interactuando con los radicales (Finaud y col., 2006). Por otro lado, el caroteno es convertido en vitamina A en el organismo cuando lo necesita, actuando como agentes fotoprotectores frente a los efectos perjudiciales de las radiaciones solares, del propio oxígeno y de los pigmentos fotosensibilizadores (Galván y col., 2008).

La dieta mediterránea, se caracteriza por un perfil alimentario, en el que adquieren protagonismo algunos grupos de alimentos típicos de la región mediterránea: cereales, legumbres, pescado, aceite de oliva, frutas, frutos secos, verduras, hortalizas y vino. La adhesión a la dieta mediterránea, como modelo alimentario saludable, puede cuantificarse mediante diferentes índices en los que se puntúa positivamente los alimentos y nutrientes que contribuyen beneficiosamente a proteger y preservar la salud. En nuestro estudio hemos usado el cuestionario PREDIMED (Martínez-González y col., 2012).

Los resultados de la encuesta muestran que tan solo la mitad de cada grupo de pacientes, aproximadamente, tenía una alta adherencia a la dieta mediterránea, con 45,5% en el grupo cervicalgia, 45,8% en el grupo lumbalgia y 52,2% en el grupo gonalgia, sin presentar diferencias significativas (tabla 36).

En la encuesta ENIDE (2011) se refleja el porcentaje entre hombres y mujeres de adherencia a la dieta mediterránea en la población española, aunque sólo con 9 items a diferencia de nuestro estudio Predimed que contiene 14 items. Los resultados, se dividen en baja, media y alta adherencia entre hombres y mujeres. En mujeres hay un 62% de la población española con adherencia baja a la DM, un 31% con adherencia media DM y un 7% con adherencia alta DM y en hombres hay un 61%, un 33% y un 5 % respectivamente. Observando estos datos, la dieta de la población española se aleja del patrón tradicional de la DM, como ocurre en nuestro estudio, pues solo el 50% de las mujeres tienen una alta ADM y un 44,4% de los hombres (tabla 37)

Moreiras (Moreiras, 2014), observa que la alimentación de los españoles se ha modificado notablemente en los últimos 40 años, alejándose en parte del modelo tradicional de la dieta mediterránea, aunque seguimos consumiendo pan, verduras, frutas, legumbres, pescados y aceites vegetales (principalmente oliva) también han aumentado el consumo de carnes y derivados. Esta tendencia, tiene consecuencias muy negativas, manifestándose en elevadas tasas de sobrepeso y obesidad, así como unas tasas de inactividad y sedentarismo.

En nuestro estudio existe relación entre el sobrepeso y obesidad y la ADM. Los sujetos varones de nuestro estudio presentan mayor porcentaje de sobrepeso 33,3% y obesidad 11,1% con respecto a las mujeres (17,6 y 5,9 respectivamente) (tabla 3), y

de igual modo poseen menor ADM con una baja ADM el 55,6% de los hombres con respecto al 50% de la mujeres (tabla 40)

Son muchos los estudios que aseguran los beneficios de la dieta mediterránea, que contribuye a la prevención de enfermedades cardiovasculares, diabetes, cáncer, enfermedades degenerativas, etc. y, en general, a una mayor esperanza de vida (HU, 2003; Sofi y col., 2008; Sofi y col., 2010; Crous-Bous y col., 2014; López-Guarnido y col., 2015). En nuestro estudio, la baja adherencia a la dieta mediterránea, puede explicar en parte el proceso inflamatorio que presentan los sujetos estudiados.

Existe una correlación ente adhesión a la dieta mediterránea y la actividad física. Estudios revelan como una baja adhesión a la dieta mediterránea está relacionada con la vida sedentaria (Chacón-Cuberos y col., 2016; Falbe y col., 2014)

En nuestro estudio el grupo Cervicalgia realiza menor actividad física y además tiene una menor proporción de sujetos con alta adhesión a la dieta mediterránea, por lo que coincide con los estudios anteriores. Además este grupo posee menor nivel de estudios, menor grado de educación, y esto puede influir a la hora de seguir las pautas de una vida saludable.

En la encuesta ENSE también se observa un claro gradiente por clase social. El 31,7% de los adultos de la clase más alta se declaran sedentarios, y esta proporción aumenta escalonadamente hasta la clase más desfavorecida, en la que alcanza el 52,5%.

5.4. Sobre el cuestionario de Actividad física

La actividad física mejora el rendimiento físico en general y la fuerza muscular. Estudios han demostrado que dos días de entrenamiento específico de fuerza a la semana, son suficientes para desarrollar y aumentar la fuerza y la capacidad física (Mayorga, 2011; Sánchez y col., 2015). El desarrollo de la fuerza muscular favorece la motricidad y mejora el rendimiento deportivo (Behringer y col., 2010; González, 2010).

Nuestros resultados muestran que los sujetos con Gonalgia son los que mayor actividad física vigorosa realizan (1326,66 METs) con respecto al grupo cervicalgia (362,35 METs) y al grupo lumbalgia (955,33 METs) (tabla 38) y además tienen mayor

grado de contracción muscular (66,7% grado 4 y 33,3% grado 5). Por lo que podemos decir, en este caso, que el ejercicio físico influye positivamente en los sujetos del grupo gonalgia aumentando su fuerza muscular.

Sin embargo, existe el riesgo a lesionarse, si se realiza un elevado entrenamiento o un entrenamiento no adaptado al deportista y sus cualidades físicas (De Teresa y col., 2005; Esteban-Fernández y col., 2009; Giménez y col., 2014; Prieto, 2015). Es necesario la adaptación del deporte al deportista en función de sus cualidades y características como son la edad, el sexo, la fuerza, la flexibilidad, etc.

Podemos pensar que el entrenamiento de los sujetos con gonalgia ha podido provocar la lesión a nivel de dicha articulación, bien porque no ha sido programado correctamente, o porque las cargas han sido excesivas (Faigenbaum y col., 2009), ya que un entrenamiento bien adaptado no es un riesgo para el deportista independientemente de la edad de éste (Matos y Winsley, 2007; Ratel, 2011).

Además, a nivel de la articulación de la rodilla el ejercicio físico en personas sin factores de riesgo, no supone una degeneración del cartílago, excepto en actividades que requieran una flexión excesiva de la articulación. Incluso sujetos con factores de riesgo, que practican un ejercicio moderado tienen menor degeneración del cartílago que otros sujetos sedentarios y/o que practican deportes intensos (Hovis y col., 2011).

Por lo tanto, los sujetos con gonalgia, pueden que realicen ejercicio no adaptado a sus características, provocando el dolor a nivel de la articulación de la rodilla.

Otra posibilidad de padecer dolor en la articulación de la rodilla es el Síndrome doloroso fémoro-patelar, ya que es la causa más común del dolor de rodilla en deportistas a nivel mundial (Carrillon y col., 2010; Mac Intyre, 2006; Wilson, 2007; Calista y col., 2010). Se define como la pérdida de cartílago de la rodilla, con exposición del hueso subcondral, como consecuencia de la pérdida del equilibrio que debe existir entre la resistencia biológica de los tejidos y sus tensiones mecánicas (Chiang, 2008).

Muchos investigadores han tratado de explicar las relaciones de causa de esta lesión. El consenso general es que la etiología del síndrome doloroso femoropatelar es multifactorial (Pappas y Wong-Tom, 2012). La causa del síndrome de dolor

patelofemoral sigue sin estar claro, aunque está asociado a desbalances musculares (Page, 2011).

Otros factores causantes son, el sobreuso de la articulación Patelofemoral (Nejati y col., 2011), la debilidad muscular, principalmente del cuádriceps (Kaya y col., 2012), aunque también de los músculos de la cadera (Bolgla y Boling, 2011), la rigidez de la banda iliotibial, de los isquiotibiales y del tensor de la fascia lata (Kaya y col., 2012), y las anomalías biomecánicas del pie, tobillo, cadera y pelvis o mal alineamiento de la articulación Patelofemoral (Frye y col., 2012).

El dolor podría deberse a una mala tracción de la rótula sobre el fémur resultado de una actividad desigual de los componentes musculares del cuádriceps, un desbalance entre el vasto interno y el vasto externo (Kaya y col., 2012; Ismail y col., 2013), o a un déficit de fuerza extensora, rotadora externa y abductora de los músculos de la cadera, que controlan los movimientos de la rodilla en el plano frontal y transversal, provocando un valgo de rodilla y con ello un desplazamiento lateral de la rótula (Ismail y col., 2013). Con el tiempo, la exposición repetida a estos movimientos puede dañar el cartílago (Noehren y col., 2011)

Las investigaciones actuales se centran en déficits de fuerza en la musculatura de la cadera. (Dolak y col., 2011; Ferber y col., 2011). La debilidad en estos músculos podría mal alinear la rótula dentro de la tróclea femoral (Boling y col., 2009). De hecho, autores han publicado déficits de fuerza de los rotadores externos y abductores de cadera con pacientes que presentan síndrome doloroso femoropatelar (Dolak y col., 2011; Ismail y col., 2013).

En los sujetos de nuestro estudio, el síndrome doloroso femoropatelar podría deberse a un desequilibrio muscular a nivel del cuádriceps y de los isquiotibiales.

Recordemos que durante la valoración articular de la rodilla, la media de los sujetos no completaba el rango articular normal durante los movimientos examinados. Los sujetos, durante el test de extensión, no podían completar el movimiento (0°), manteniendo la rodilla en una flexión (2°) y supusimos que podía estar provocado por algún espasmo a nivel de los isquiotibiales. La contracción de un músculo agonista provoca la relajación del antagonista por la inervación recíproca (Gómez, 2007). Por lo que entendemos que en nuestros sujetos además de tener un espasmo o rigidez a nivel de los isquiotibiales, tendrían una debilidad del cuádriceps. Este hecho conlleva

a una desalineación de la rótula, desplazándola lateralmente, provocando el síndrome doloroso femoropatelar.

El déficit durante el movimiento articular en flexión puede estar justificado por la hipotonía del cuádriceps que dificulta el rango total del movimiento o por el desplazamiento lateral de la rótula que durante la flexión de rodilla aumenta aumentando el dolor o por ambos casos.

Los beneficios de la actividad física son bien conocidos, no solo previene la obesidad, diabetes, hipercolesterolemia, osteoporosis, algunos tipo de canceres, etc. sino que mejora la musculatura, la motricidad, la fuerza, la resistencia, el equilibrio, etc., siendo un método preventivo para las lesiones (De Teresa y col., 2005; González y col., 2006; García-Molina y col., 2010; Castañer y Camerino, 2013; López y col., 2014; Cárdenas- Sánchez y col., 2016; Mendoza y col., 2016). Es posible que nuestros pacientes con gonalgia tras la práctica de ejercicio eviten lesiones a nivel de la espalda y el cuello, como les ocurre al resto de los sujetos estudiados que apenas practican deporte e incluso son sedentarios.

Desde el punto de vista laboral, la actividad deportiva puede prevenir lesiones por repetición. Si existe alguna lesión, es necesario identificar el tipo de deporte que se practica para no agravarla (Villegas, 2007).

En la última encuesta Nacional de Salud (ENSE 2011-2012), los resultados obtenidos con el cuestionario internacional de actividad física, IPAQ, en la población adulta de 18 a 69 años muestran que el 33,6% de la población adulta se clasifica en la categoría baja de actividad física, el 38,6% se sitúa en un nivel de actividad física moderado, y el 27,8% en la categoría alta. Se observa mayor actividad física en los hombres, los resultados indican que el 31,3% de los hombres y 35,8% de las mujeres no cumplen con la recomendación de la OMS de realizar al menos 150 minutos a la semana de actividad aeróbica de intensidad moderada (3-6 METs) o 75 minutos por semana de actividad vigorosa (>6 METs) o equivalente.

Comparándolo con nuestro estudio, coincide que los hombres realizan más actividad física que las mujeres, pues el grupo Gonalgia es el que tiene mayor porcentaje de hombres (75%).

En el estudio científico ANIBES (2015), la población española adulta presenta una media mayor de actividad física que las recomendaciones generales. Aunque, estos

datos también indican que el 45,6 % de los hombres y el 27,5 % de las mujeres adultas no llegan a la recomendación de 150 minutos a la semana de ejercicio moderado. De manera similar, el 56,2 % de los hombres y el 74 % de las mujeres en edad adulta tampoco cumplen las recomendaciones de actividad física vigorosa. Por lo tanto, son los hombres los que realizan mayor actividad física vigorosa y las mujeres más actividad física moderada.

Estos resultados no coinciden con los de nuestro estudio, pues son los hombres los que practican más deporte con un 46,2% en actividad física moderada y un 46,2% en actividad física vigorosa, respecto a las mujeres con un 28,6% y 7,1% respectivamente (tabla 18)

5.5. Sobre las determinaciones Bioquímicas en sangre

En referencia a los resultados de la Bioquímica, vemos que todos los parámetros se encuentran dentro de la normalidad.

El calcio es el mineral más abundante en el organismo. El calcio interviene en la formación de huesos y dientes, además interviene en la función inmunitaria, en la contracción y relajación muscular, en la función nerviosa, etc. En los huesos tiene dos funciones: forma parte de su estructura y es una reserva de calcio para mantener una adecuada concentración en sangre (incluso cuando hay una deficiencia de calcio en la ingesta, la cantidad de calcio en sangre es constante, pero a expensas del hueso) La ingesta inferior de calcio puede provocar osteoporosis, osteomalacia, etc. (Sosa y Díez, 2009; Hawkins y col., 2012; Martín y col., 2015).

La media de calcio sérico de los sujetos de nuestro estudio es 9,22 mg/dl, por lo tanto, está dentro de la normalidad, el rango normal es de 8,5-10,5 mg/dl (Moreiras y col., 2013). Sin embargo, el 60,9% de los sujetos estudiados no superan la ingesta diaria recomendada de Calcio (1000 mg/día) (Moreiras y col., 2016), y si lo consideramos por patologías los sujetos que padecen cervicalgia el 54.3% no superan la IDR, los sujetos que padecen lumbalgia el 70.8% no superan IDR y el 60.9% de los sujetos que padecen gonalgia no superan IDR (tabla 39). Por lo tanto, el grupo lumbar es el que menor ingesta de calcio tiene.

La ingesta inferior de calcio en el grupo lumbar puede agravar su sintomatología, pues la columna lumbar soporta mayor peso respecto al resto de las vértebras de la

columna y además es el segmento que mayor movilidad presenta del tronco produciéndose grandes tensiones (Insausti, 2009; Savigny y col., 2009; Mcintosh y Hall, 2011; Kapandji, I.A .2012).

Además el grupo lumbalgia es el que menor consumo de leche realiza a diario (77,3%) con respecto al grupo cervicalgia (84%) y al grupo gonalgia (86,4%) y menor ingesta de calcio ingiere al día (876,76 mg/día), con respecto al grupo cervical (968,28mg/día) y grupo gonalgia (1022,90mg/día). Existe correlación significativa $P < 0.05$ ($P = 0.037$). Afirmando en este caso, que existe una relación significativa entre el calcio ingerido y el calcio encontrado en suero sanguíneo.

El déficit de las ingestas de calcio junto con el déficit en la ingestas de la vitamina D (IDR 15 μg /día- 600 UL/día) (Moreiras, 2016), que existe en todos los sujetos del estudio, un 4,98 μg /día en el grupo cervical, 4,68 μg /día en el grupo lumbar y 7,02 μg /día en el grupo gonalgia, puede originar Osteomalacia, una alteración de la mineralización en el hueso maduro del adulto, que puede provocar dolores óseos y debilidad muscular (Del pino y col., 2014). Dicha enfermedad, pudo pasar desapercibida durante el proceso de inclusión del estudio, pues radiográficamente, las deformaciones óseas y fracturas no se observan hasta casos muy avanzados y los síntomas, cuando están presentes, incluyen dolor esquelético difuso, más acentuado en las caderas y debilidad muscular (Vallejo, 2010).

Además, estudios recientes, relacionan la deficiencia de Vitamina D con el dolor musculoesquelético (Tague, 2011; Hirani y col., 2015)

Por lo tanto, podemos justificar tanto el dolor como la debilidad muscular que presentan nuestros sujetos con el déficit de vitamina D. Además coincide que en los sujetos con gonalgia el déficit es menor en vitamina D así como la debilidad muscular.

El valor de la proteína C reactiva (PCR) nos va a indicar la respuesta del organismo a una inflamación aguda, debido a la rapidez y al grado en que su concentración aumenta en una gran variedad de estados inflamatorios, de daño tisular, infección o neoplasias. Las concentraciones de PCR podrían catalogarse como un marcador bioquímico, no específico de inflamación (Pepys y Gideon, 2003; Rattazi y Massimo, 2003; Padierna-Luna y col., 2005; Sepúlveda y Jawahar, 2005)

Su síntesis a nivel del hígado, puede sobrerregularse por acción de citoquinas inflamatorias originadas en el sitio donde se produzca un proceso patológico; una de éstas, y quizás la más importante es la interleuquina 6 (IL6), la cual a su vez puede trabajar en acción sinérgica inductora con la interleuquina 1beta, el factor de necrosis tumoral (TNF alfa) y de la interleuquina 8 (IL8) (Pepys y Gideon, 2003; Rattazi y Massimo, 2003; Sepúlveda y Jawahar, 2005).

En varias enfermedades hay una buena correlación entre la actividad clínica y la elevación de la PCR (Ballou y Kushner, 2005):

-Normal o ligeramente elevada (<1 mg/dl): Ejercicio físico intenso, embarazo, obesidad, diabetes, depresión, resfriado común, gingivitis.

-Elevación moderada (1-10 mg/dl): Infarto de miocardio, neoplasias, pancreatitis, Infecciones de mucosas, Artritis Reumatoide, Enfermedad del tejido conectivo.

- Elevación marcada (≥ 10 mg/dl): Infección bacteriana aguda, Trauma mayor, Vasculitis sistémica

Observando nuestros resultados, el grupo cervicalgia es el que tiene mayor valor de PCR (1,33mg/L) con respecto al grupo gonalgia (1,11mg/L) y grupo lumbalgia (0,98mg/L), aunque no se observa diferencias significativas (tabla 40).

Los valores altos de PCR se asocian al sedentarismo (Ford, 2002; Mora y col., 2006). En nuestro estudio los pacientes con cervicalgia son los más sedentarios y los que presentan mayor nivel de PCR (1,33mg/L). Dichos pacientes no solo tienen una escasa actividad física sino que se asocian con trabajos profesionales sedentarios, por lo tanto, con poca actividad, como se observa en otros estudios (Ekelund y col., 2009; Helmerhorst y col., 2009; Martínez-Gómez y col., 2010; Martínez-Gómez y col., 2012), donde la PCR se eleva en sujetos que pasan largos periodos en sedestación.

Otro factor que eleva la producción de PCR es el hábito tabáquico. Al fumar se liberan radicales libres que inducen la producción de citoquinas inflamatorias, que inducen a la síntesis de PCR (Libby y col., 2002; Hastie y col., 2009; Tonstad y Cowan, 2009).

Algunos autores defienden que el tabaco es el mayor factor de riesgo de la PCR, entre otros factores de riesgo como la obesidad, hipertensión, diabetes, etc. (Tataru y col., 2000; Veselka y col., 2005; Sabatine y col., 2007; Kaptoge y col., 2010).

Por otro lado, otros autores defienden que la obesidad es el mayor factor de riesgo de PCR (Rocha y Libby, 2009; Golia y col., 2014) y como el aumento de IMC provoca el aumento de los niveles de PCR (Aronson y col., 2014). Explican como el tejido adiposo disfuncional secreta adipocinas, como la leptina, que regulan la producción de numerosas citoquinas proinflamatorias como la interleucina-6, principal inductora de la síntesis de PCR por el hígado. (Rocha y Libby, 2009; Brooks y col., 2010; Golia y col., 2014).

Existen autores que asocian ambos factores de riesgo, el fumar y el IMC, a los niveles altos de PCR (Tataru y col., 2000) e incluso añaden como factor de riesgo el sexo femenino (Sabatine y col., 2007; Gupta y col., 2013).

En nuestro estudio el grupo lumbar es el que más fuma (58%) a pesar de que es el grupo que tiene menor valor de PCR (0,98 mg/L), sin embargo se puede considerar algo elevada con respecto a otros estudios, como el de Pradhan y col. (2001) , donde se encontraron niveles promedios de 0,26 mg/L, con un rango de 0,10 a 0,61 mg/L en mujeres saludables y en otro estudio el valor medio fue de 0,16 mg/L (Domínguez-Amorocho y Patiño-Cuervo, 2008). En general, La mayoría de los individuos sanos tienen concentraciones plasmáticas de PCR menores de 1 mg/L (Pepys y Hirschfield ,2003).

Por lo tanto, los valores de PCR en el grupo lumbar, puede justificarse porque son los que más fuman y además el 72% de los sujetos son mujeres.

EL grupo gonalgia es el que tiene mayor IMC, aunque no es el grupo que tiene mayor nivel de PCR (1,11m mg/L) pero también se puede considerar un poco elevada. En pacientes con artrosis de rodilla, se han observado pequeñas elevaciones de la PCR (0,2-1 mg/dl) especialmente quienes presentan daño articular progresivo (Ballou y col., 2005). Sin embargo, la utilidad clínica de esta asociación es puesta en duda por algunos autores, ya que bajas concentraciones de PCR se presentan en pacientes con obesidad, un factor de riesgo de la artrosis de rodilla (Cooper y col., 2000; Ballou y col., 2005).

El valor de Velocidad de Sedimentación Globular (VSG) en una hora, ha sido utilizado como método que refleja la respuesta de inflamación en fase aguda. Tiene una alta sensibilidad en detectar inflamación sistémica a expensas de una baja especificidad. La VSG es una medida indirecta de la concentración de proteínas de fase aguda (Bedell y Bush, 1985).

La VSG varía con el sexo y la edad. Los valores normales en adultos menores de 50 años son de 0 a 15 mm/hora en hombres y de 0 a 20 mm/hora en mujeres. La VSG se eleva 48 horas luego de iniciarse el proceso inflamatorio y se normaliza 10 días después de haberse terminado. Aumenta con la edad, a partir de 50 años (20mm/h), como reflejo de mayor prevalencia de padecer patologías con la edad (Miller y col., 1983).

Es útil para diferenciar los procesos inflamatorios de los no inflamatorios. La VSG se encuentra elevada en diversas enfermedades reumáticas. Solo sirve como diagnóstico claro de dos enfermedades, arteritis temporal (>50 mm/hora) y polimialgia reumática (>40 mm/hora), pero su normalidad no excluye dichas enfermedades. Las determinaciones seriadas de la VSG son de utilidad en el seguimiento de la artritis reumatoide, la arteritis temporal y la polimialgia reumática, así como infecciones u otras condiciones inflamatorias. Además, si se determina conjuntamente con la PCR, sirve para evaluar la extensión y gravedad de la inflamación, hacer el seguimiento y determinar el pronóstico de los pacientes (Molina y col., 2006).

Observando nuestros resultados, el grupo cervicalgia es el que tiene mayor valor de VSG (11,19mm/h) con respecto al grupo lumbalgia (10,36mm/h) y al grupo gonalgia (8,7mm/h), aunque no existen diferencias significativas (tabla 40).

Estos valores se encuentran dentro de valores normales (0-20mm/hora en mujeres y 0-15mm/hora en hombres). El grupo gonalgia es el que presenta un valor menor, que puede ser justificado por la mayor proporción de hombres en el grupo (75%) con respecto al grupo cervical (25%) y lumbar (28%).

La bibliografía consultada, nos revela que tanto las cervicalgias como las lumbalgias con una elevada VSG se asocian a otras enfermedades inflamatorias siendo la cervicalgia y la lumbalgia un síntoma y no la patología. Caldevilla-Bernardo y col (2015) en un caso clínico, una mujer diagnosticada de cervicalgia, tras dos meses aproximadamente sin ceder la sintomatología con el tratamiento indicado a base de AINES y diazepam, se realizan analítica con 34 de VSG y TAC, con diagnóstico de Espondilodiscitis infecciosa cervical. Otros estudios, aclaran solo la necesidad de realizar la prueba de laboratorio VSG en clínica de lumbalgia cuando existe sospecha de Espondilodiscitis infecciosa o Espondilitis anquilosante, pues en otros casos son

innecesarias, pues no hay relación alguna (Chou y Huffman, 2007; Kovacs y Arana, 2016).

Por otro lado, Vidal-Lorenzo y Acasuso-Díaz (2012), añade como uno de los criterios diagnósticos de la artrosis de rodilla una VSG elevada (40mm/hora). Sin embargo otros declaran que las pruebas de laboratorio son normales en la artrosis, tanto la PCR como la VSG (GUÍA PARA EL TRATAMIENTO DE PACIENTES CON ARTROSIS DE RODILLA. Atención Primaria del Sector Teruel y Unidad de Rodilla del Hospital Obispo Polanco, 2011).

La VSG puede elevarse en la obesidad debido a la secreción de IL-6 por los adipocitos (Bastard y col., 2002) y estudios asocian la obesidad, con la artrosis de rodilla y con valores altos de VSG. (Castaño y col., 2015). Esta asociación no concuerda con nuestro resultado porque el grupo gonalgia es el que tiene mayor porcentaje de obesidad (12,5%) con respecto al grupo cervicalgia (8,8%) y al grupo lumbalgia (4,2%) pero menor valor de VSG (8,7mm/h) con respecto al grupo Lumbalgia (10,36mm/h) y al grupo cervicalgia (11,19mm/h).

5.6. Sobre los resultados del estrés oxidativo

Los efectos beneficiosos y la importancia de la actividad física son conocidos, aceptables y muy divulgados de forma general, como agente de la prevención de enfermedades clásicas (cardiovasculares, tensión arterial, diabetes y otros) y parte de hábitos de vida saludables, aunque también es conocida la relación directa del ejercicio con la producción de radicales libres.

Numerosos autores han considerado a la mitocondria la principal fuente de EROS en las células musculares, indicando que del 2 al 5% del total del oxígeno consumido por las mitocondrias pueden someterse a una reducción monovalente de electrones con la generación de superóxido (Powers y col., 2011). Sin embargo, durante el ejercicio físico, con el aumento de la demanda energética y del consumo de oxígeno esta tasa podría aumentar entre 15 y 20 veces con respecto a la condición de reposo. Además, tanto factores endógenos (sexo, edad, potencial genético) como exógenos (duración, intensidad, tipo de ejercicio), determinarían la severidad del estrés oxidativo y de las respuestas adaptativas del sistema biológico (Antunes y col., 2005).

Según Powers y col (2011), el radical superóxido es generado por la transferencia de electrones de la NADPH oxidasa al oxígeno. En el músculo esquelético la NADPH oxidasa se localiza en las fibras musculares (retículo sarcoplasmático, túbulos transversales y sarcolema), y esta enzima, inducida por el ejercicio produciría EROs. La producción de EROs derivada de la acción de esta enzima en músculo, probablemente tiene propósitos fisiológicos, como son la liberación del calcio por el retículo sarcoplasmático y su actividad incrementada por la despolarización.

En un estudio de revisión, Finaud y col (2006) señalan los efectos positivos y negativos de los EROs, que juegan una importante función durante los procesos inflamatorios causados por el ejercicio, particularmente por ejercicios intensos y traumáticos como los ejercicios excéntricos. Actúan en la biogénesis celular como mensajeros o modificadores del estado oxidación-reducción (redox). Participan en la activación de enzimas con la desintoxicación de drogas o en facilitación de repleción de glucógeno. Aun así, los efectos negativos son de consecuencias extremadamente importantes, pues afectan el tamaño y forma de las células, pueden inducir la apoptosis, provocar inflamación, alterar su función y llevar a largo plazo a patologías degenerativas como el cáncer, Parkinson, o envejecimiento celular.

Duracková (2010) también está de acuerdo con el doble papel de los EROs y sugiere que, en ciertas condiciones fisiopatológicas, se hace necesaria una determinada cantidad de radicales libres, no siendo beneficioso la completa supresión de los mismos. Aun no queda claro si la producción de EROs inducida por el ejercicio y el subsiguiente daño oxidativo, representan una función fisiológica necesaria para inducción de adaptaciones de los mecanismos de defensa antioxidante y a otros parámetros fisiológicos que conducen a la mejoría de la salud. En tal caso, se puede asociar la actividad física regular con la disminución del riesgo de enfermedad y aumento en la expectativa de vida.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que la generación de EROs durante la práctica del ejercicio, depende del tipo de ejercicio (aeróbico y anaeróbico), de la intensidad y de la duración del ejercicio, consumo de oxígeno y del estrés mecánico impuesto a los tejidos. El ejercicio físico intenso y ocasional induce a alteraciones orgánicas, especialmente cuando los diferentes tejidos, órganos o sistemas no han sido adaptados para soportar, sin grandes alteraciones homeostáticas, los diferentes tipos de cargas y el aumento del estrés mecánico que le son exigidos (Ferreira y col., 2007)

El ejercicio físico regular es reconocido como una forma de generación de estrés y la exposición crónica a ella la denominan entrenamiento físico. Con él se producen adaptaciones fisiológicas, en respuesta al aumento de los radicales libres y establecen un papel importante en la protección de enfermedades (Schneider y Oliveira, 2004).

Existe una diferencia significativa en el nivel de peroxidación lipídica entre los pacientes estudiados, siendo mayor en los sujetos que padecen gonalgia con respecto a los de cervicalgia ($p < 0.001$) y lumbalgia ($p < 0.001$) y los niveles de SOD fueron menores en pacientes con gonalgia con respecto a los de cervicalgia ($p < 0.001$) y lumbalgia ($p < 0.05$) (tabla 41).

En el estudio de Li y col (2014), los resultados demostraron que con el aumento de la intensidad del ejercicio, la actividad SOD en las ratas con artrosis de rodilla disminuyó gradualmente, mientras que la MDA y los niveles de NO aumentaron gradualmente.

Ruiz y col (2004), estudiaron a ciclistas no profesionales durante una carrera en condiciones hipóxica (con 2340 metros de altitud). Midieron el perfil lipídico plasmático y la susceptibilidad de peroxidación lipídica un día antes y después de la carrera. La peroxidación lipídica aumentó un 71,8% al término de la carrera lo que demuestra que la actividad física intensa o en personas no habituadas aumenta el estrés oxidativo.

Otro estudio realizado con futbolistas comprobó como la práctica deportiva aumenta el estrés oxidativo. Se les tomó muestra de sangre antes y después del partido y se observó cómo enzimas antioxidantes como la CAT en los linfocitos se mantuvo constante pero en los neutrófilos la actividad fue menor y por su parte la SOD disminuyó su actividad en linfocitos y se mantuvo en neutrófilos en jugadores de baja intensidad y disminuyó en jugadores de alta densidad. Por lo que concluye diciendo que un partido de fútbol influye en el sistema de defensa antioxidante disminuyéndolo (Ferrer y col., 2005).

Por lo tanto, estos resultados se asemejan a los nuestros, teniendo en cuenta que el grupo gonalgia es el que más actividad física vigorosa practica (1326,66 METs) con respecto al grupo cervicalgia (362,35 METs) y al grupo lumbalgia (955,33 METs) y mayor peroxidación lipídica tiene (1,171 nmol/mg proteína) con respecto al grupo cervical (0,681 nmol/mg proteína) y al grupo lumbar (0,722 nmol/mg proteína) y menor actividad de SOD presentan (0,40 U/mg proteína) con respecto al grupo cervical (0,69 U/mg proteína) y al grupo lumbar (0,50 U/mg proteína).

Por otro lado, en otro estudio realizado en ciclistas profesionales, se les tomó sangre antes y después de las etapas. Se observó como la actividad antioxidante en linfocitos aumentaba, especialmente la SOD (La modificación de la actividad de la CAT y glutatión peroxidasa no fue significativa) (Tauler y col., 2005). Lo que demuestra que el ejercicio físico regular no supone un riesgo en el sistema antioxidante.

Respecto al ejercicio aeróbico, se han realizado muchas investigaciones esperando encontrar una relación directa entre el aumento del consumo de oxígeno y la producción de radicales libres. Sin embargo esto no ocurrió en ejercicios de bajas intensidades.

Fisher-Wellman y Bloomer (2009) sugieren que los ejercicios anaeróbicos son un estímulo suficiente para aumentar la formación de EROs. En este tipo de ejercicios determinados grupos musculares se someten durante contracciones máximas y mantenidas a situaciones de hipoxia, lo que puede aumentar la producción de radicales libres. Además el aumento de ácido láctico, acidosis, catecolaminas e inflamación post-ejercicios también puede aumentar la producción de radicales libres (Finaud y cols., 2006).

Otros estudios han determinado diferencias entre géneros respecto al estrés oxidativo durante el ejercicio. Mestre-Alfaro y col (2011) atribuyen como punto clave en la diferencia en la producción de estrés oxidativo las hormonas ya que la testosterona en los hombres aumenta el estrés oxidativo y los estrógenos en las mujeres lo disminuyen.

Kerksick y col (2008) focalizaron su estudio en la hormona femenina 17β estradiol, por poseer potentes propiedades antioxidantes y evaluaron su efecto sobre el daño muscular inducido por el ejercicio, concluyendo, que a pesar de que se necesitan más estudios, las diferencias entre los géneros pueden proporcionar una mayor protección contra el estrés oxidativo y la apoptosis. Sin embargo Dopsaj y col (2010) apuntan a la menstruación y a una ingesta inadecuada de hierro como causas del aumento de estrés oxidativo en mujeres.

Atendiendo a estos resultados y comparándolos con los nuestros, podemos pensar que el ejercicio que practicaban los sujetos que padecen Gonalgia o es muy vigoroso o es esporádico y demasiado intenso y no siguen un entrenamiento habitual, pues aumenta el estrés oxidativo y disminuye la actividad enzimática de los antioxidantes

Por otro lado, el hecho de que la mayoría de ellos sean varones puede influir por la testosterona que aparentemente aumenta el estrés oxidativo.

6. CONCLUSIONES

CONCLUSIÓN PRIMERA

En nuestro estudio, el género femenino resulta ser el más afectado con la presencia de lesiones osteomusculares como la cervicalgia y la lumbalgia.

CONCLUSIÓN SEGUNDA: Los resultados del estudio clínico realizado a los sujetos de nuestro estudio, mostraron diferencias en el peso corporal de los pacientes en función de la patología que padecían (Tabla 1). En el grupo gonalgia encontramos un mayor porcentaje de pacientes con obesidad con un 12,5% respecto al grupo cervicalgia 8,8% y al grupo lumbalgia 4,2% (tabla 2). En relación al género, los hombres tienen un mayor porcentaje de obesidad tipo I (11,1%) con respecto a las mujeres (5,9%) y de sobrepeso (33,3% vs 17,6%) (tabla 3)

CONCLUSIÓN QUINTA

En Los pacientes con lumbalgia la hipotonía abdominal está asociada con el el aumento e intensidad de dolor.

CONCLUSIÓN CUARTA

Dentro de nuestro estudio, la patología cervical se asocia al sedentarismo y a la atrofia muscular cervical. Estos pacientes realizan menor actividad física deportiva y su actividad ocupacional es baja, relacionada con puestos de trabajo en los que mantienen posturas fijas y mantenidas o realizan movimientos repetitivos.

CONCLUSIÓN SEGUNDA

Los sujetos de nuestro estudio, presentan una ingesta inferior a las recomendadas de Vitamina D, dicha hipovitaminosis D agrava el dolor musculo-esquelético, además de influir negativamente en el *turnover* óseo.

CONCLUSIÓN TERCERA

Los pacientes con gonalgia practican más deporte de manera intensa y/o vigorosa. Esto provoca un efecto negativo en su equilibrio oxido-reducción, lo que aumenta la formación de radicales libres y una disminución de la actividad enzimática de SOD.

CONCLUSIÓN SEXTA

Las ingestas inferiores a las recomendadas de Magnesio, Zinc, Vitamina E, Vitamina A y folato en los sujetos de nuestro estudio, aumentan el estrés oxidativo, favoreciendo una inflamación, característica principal de las patologías osteomusculares.

CONCLUSIÓN SÉPTIMA

Los sujetos de nuestro estudio, tienen en general una baja adherencia a la DM, que influye negativamente en su patología osteomuscular ya que dicha dieta se basa en un alto contenido de frutas, verduras y cereales que aportan un alto contenido en antioxidantes, que disminuyen el estado inflamatorio presente en estas patologías.

CONCLUSIÓN OCTAVA

Los sujetos con gonalgia de nuestro estudio tienen un mayor IMC, muy relacionado con la artrosis de rodilla, que influye negativamente en el proceso degenerativo del cartílago.

CONCLUSIÓN NOVENA

Los sujetos con lumbalgia son los que más fuman, estando relacionado este hábito con el estrés emocional provocado por su vida diaria.

CONCLUSIÓN DÉCIMA

Una de las consecuencias más importantes de la deficiencia de Zn es la inhibición del crecimiento lineal. El Zn es cofactor de la enzima antioxidante SOD1 que participa en la neutralización de radicales libres derivados del metabolismo celular hecho que adquiere gran importancia en el caso de los sujetos que sufren patologías osteomusculares, dada la elevada tasa de generación de especies reactivas del oxígeno durante los procesos inflamatorios. Esta disminución en la ingesta de Zn de los pacientes puede explicar la disminución de la actividad de la SOD y por tanto la mayor susceptibilidad a la peroxidación lipídica encontrada en el presente estudio.

CONCLUSIÓN UNDÉCIMA

Nuestros resultados muestran que los sujetos con gonalgia son los que mayor actividad física vigorosa realizan (1326,66 METs) con respecto al grupo cervicalgia (362,35 METs) y al grupo lumbalgia (955,33 METs) y además tienen mayor grado de contracción muscular (66,7% grado 4 y 33,3% grado 5). Por lo que podemos decir, en este caso, que el ejercicio físico influye positivamente en los sujetos del grupo gonalgia aumentando su fuerza muscular.

CONCLUSIÓN GENERAL

En nuestro estudio existe una clara relación entre los factores de riesgo estudiados y la incidencia de EOMs y el sexo femenino resulta ser el más afectado con la presencia de lesiones osteomusculares como cervicalgia y lumbalgia. Los pacientes con cervicalgia son los que menos actividad física presentan junto con un peor grado de contracción muscular. Los pacientes con lumbalgia presentan la ingesta más baja de Zn y Mn, seguidos de los de gonalgia y cervicalgia, lo que puede explicar la disminución de la actividad de la SOD encontrada en el presente estudio. La ingesta de folato está por debajo de las recomendaciones en los grupos de lumbalgia y gonalgia, incidiendo en la mayor susceptibilidad al estrés oxidativo en ambos grupos. Los tres grupos estudiados también presentan una baja ingesta de colecalfiferol, hecho que incide de manera negativa en las dolencias de tipo muscular, dado el papel de la vitamina D en el metabolismo del músculo esquelético. Dada la alta incidencia de las EOMS y las repercusiones sociales y económicas de éstas, es necesario realizar un plan de prevención y/o tratamiento que incluya la posibilidad de orientar a cada individuo a desempeñar el trabajo que realice dentro de las medidas ergonómicas adecuadas, a adaptar a la actividad física a las necesidades de éste y advertirle que dieta es la más adecuada para la prevención y/o tratamiento de su o sus patologías. De este modo, podremos evitar o disminuir las recidivas o posibles futuras lesiones.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Abdollahi-Roodsaz, S., Joosten, L. A., Koenders, M. I., Devesa, I., Roelofs, M. F., Radstake, T. R., ... & Van den Berg, W. B. Stimulation of TLR2 and TLR4 differentially skews the balance of T cells in a mouse model of arthritis. *The Journal of clinical investigation*.2008;118(1): 205-216.
- Abdollahi-Roodsaz, S., van de Loo, F. A., & van den Berg, W. B. Trapped in a vicious loop: Toll-like receptors sustain the spontaneous cytokine production by rheumatoid synovium. *Arthritis research & therapy*.2011;13(2): 1.Scholar · View at Scopus
- Absoud M, Cummins C, Lim M, Wassmer E, Shaw N. Prevalence and predictors of vitamin D insufficiency in children: a Great Britain population based study. *Plos One*. 2011;6:e2217-9.
- Adams SB Jr, Nettles DI, Jones LC, Miller SD, Guyton GP, Schon LC.Inflammatory cytokines and cellular metabolites as synovial fluid biomarkers of posttraumatic ankle arthritis.*Foot ankle Int*.2014 Dec;35(12):1241-9.
- Addolorato G, Leggio L, Ojetti V, Capristo E, Gasbarrini G, Gasbarrini A. Effects of short-term moderate alcohol administration on oxidative stress and nutritional status in healthy males. *Appetite*. 2008;50(1):50-6.
- Aebi H. Catalase in vitro. *Methods Enzymol*. 1984; 150,121–7.
- Aghili MM, Asilian H, Poursafa P. Evaluation of musculo skeletal disorders in sewing machine operators of the shoe manufacturing factory in Iran. *J. Pak Med Assoc*. 2012; 62:S205.
- Aghili MM, Asilian H, Poursafa P. Evaluation of musculo skeletal disorders in sewing machine operators of the shoe manufacturing factory in Iran. *J. Pak Med Assoc*. 2012;62:S20-5.
- Aissaoui, Y., Qamous, Y., Serghini, I., Zoubir, M., Salim, J. L., & Boughalem, M. Magnesium sulphate: an adjuvant to tracheal intubation without muscle

relaxation—a randomised study. *European Journal of Anaesthesiology (EJA)*.2012;29(8): 391-397.

- Akyol O, Nuran I, Temel I, O'zgo'c'men S, Uz E, Murat M, Bu'yu'kberber S. The relationships between plasma and erythrocyte antioxidant enzymes and lipid peroxidation in patients with rheumatoid arthritis. *Joint Bone Spine*.2001; 68:311–317
- Alcaro A, Huber R, Panksepp J. Behavioral functions of the mesolimbic dopaminergic system: an Affective neuroethological perspective. *Brain Res Rev* 2007;56:283-321
- Alcorta Rodríguez TM. Cervicalgia aguda. *EFDeportes.com*. 2011; 16(156)
- Alexopoulos Evangelos. C., Tanagra, D., Detorakis, I., Gatsi, P., Goroyia, A., Michalopoulou, M., & Jelastopulu, E. Knee and low back complaints in professional hospital nurses: occurrence, chronicity, care seeking and absenteeism. *Work*.2011;38(4):329-335.
- Almeida M, O'Brien CA. Basic biology of skeletal aging: role of stress response pathways. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2013; 68(10):1197-208.
- Almodóvar Antonia, Pinilla F. Javier, Galiana Luz y Hervás Pilar. Exposición a riesgos en el trabajo. Principales resultados de la VII Encuesta Nacional de Social 2015. *Condiciones de Trabajo Departamento de Investigación e Información del INSHT*.2011
- Al-Sarraj, T., Saadi, H., Calle, M. C., Volek, J. S., & Fernandez, M. L. (2009). Carbohydrate restriction, as a first-line dietary intervention, effectively reduces biomarkers of metabolic syndrome in Emirati adults. *The Journal of nutrition*.2009; 139(9): 1667-1676.
- Álvarez González, Miguel Ángel. *CENTRO DEL CSIC: Instituto de Productos Lácteos de Asturias*. 2014

- Álvarez, F. D. L. C. H., González, A. P., Gallestey, J. B., Greck, O. G., Dopico, R. R., Matos, J. S., & Sánchez, A. F. (2015). Proteína C reactiva y factores de riesgo clásicos en pacientes con enfermedad arterial coronaria estable. *Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular*.2014; 20(4), Pag-217.
- Anderson, R. *Estirándose*. Novagrafic .Barcelona.2007
- Andrés-Lacueva, C., Medina-Rejon, A., Llorach, R., Urpi-Sarda, M., Khan, N., Chiva-Blanch, G., ... & Lamuela-Raventos, R. M. Phenolic compounds: chemistry and occurrence in fruits and vegetables. *Fruit and vegetable phytochemicals: Chemistry, nutritional value and stability*. 2010;53-80.
- Anil Ranawat, MD, Bryan T. Kelly. *Musculoskeletal Examination of the hip and Knee: making the Complex Simple* .Editorial Slack. 2011
- Antonio Cejudo, Pilar Sainz de Baranda, Francisco Ayala y Fernando Santonja. Perfil de flexibilidad de la extremidad inferior en jugadores senior de balonmano. *Cuadernos de Psicología del Deporte*.2014;14(2): 111-120
- Antunes-Neto, J.M.F., Silva, L.P., & Macedo D.V. Biomarcadores de estres oxidativo: Novas possibilidades de monotoramento em treinamento físico. *Rev Cien Mov*.2005;13(2):7-15
- Aparicio García-Molina Virginia, Carbonell Baeza Ana, Delgado Fernández Manuel. Beneficios de la actividad física en personas mayores *Revista Internacional de Medicina y Ciencias del Deporte*, ISSN-e 1577-0354, Nº. 40, 2010, 20págs
- Aragón Reyes JJ. ¿Puede curar el cáncer la vitamina C? *An Real Acad Doct* .2016; 2: 356-9.
- Aragón Reyes JJ. ¿Puede curar el cáncer la vitamina C?. *An Real Acad Doct* .2016; 2: 356-9.
- Aramendi, José Manuel González. *Actividad física, deporte y vida: beneficios, perjuicios y sentido de la actividad física y del deporte*. Etor-Ostoa, 2003.

- Aronson D, Goldberg A, Roguin A, Petcherski S, Rimer D, Gruberg L, et al. Effect of obesity on the relationship between plasma C-reactive protein and coronary artery stenosis in patients with stable angina. *Atherosclerosis*. 2006; 185:137-42.
- Arroyo M, Rocandio AM, Ansotegui L, Pascual E, Salces I, Rebato E. Calidad de la dieta, sobrepeso y obesidad en estudiantes universitarios. *Nutr Hosp*. 2006; 21(6): 673-679
- Art. 115 de la Ley General de Seguridad Social, 1994
- Art. 116 de la Ley General de Seguridad Social, 1994
- Arteaga CE, Santacruz JG, Ramírez LJ. Evaluación del dolor musculoesquelético en el anciano. *Acta Med Colomb*. 2011; 36:30-35
- Asensio-Cuesta, Sabina, Bastante Ceca, María José, and Diego Más J., Antonio. Evaluación ergonómica de puestos de trabajo. Editorial Paraninfo, 2012.
- Back, J. D., Wyss, J. F., & Lutz, G. E. Bertolotti syndrome as a potential cause of low back pain in golfers. *PM&R*. 2011;3(8): 771-775.
- Bahr, R., & Maehlum, S. Lesiones deportivas: diagnóstico, tratamiento y rehabilitación. Ed. Médica Panamericana. 2007
- Ballou SP, Kushner I. Laboratory evaluation of inflammation. En: Harris Jr ED, Budd RC, Firestein GS, Genovese MC, Sergent JS, Ruddy S, Sledge CB, editors. *Kelley's Textbook of Rheumatology*. 7th ed. Philadelphia: Elsevier; 2005:720-727.
- Ballou SP, Kushner I. Laboratory evaluation of inflammation. En: Harris Jr ED, Budd RC, Firestein GS, Genovese MC, Sergent JS, Ruddy S, Sledge CB, editors. *Kelley's Textbook of Rheumatology*. 7th ed. Philadelphia: Elsevier; 2005. p. 720-727.

- Barberá Castillo, E. Osteotomía de adelgazamiento de patela en artrosis patelofemoral. Tesis de Grado Hospital de Traumatología y Ortopedia “Lomas Verdes”. Acta Ortopédica Mexicana. 2003;17(6): Nov.-Dic: 273-280.
- Barton PM, Hayes KC. Neck flexor muscle strength, efficiency and relaxation times in normal subjects and subjects with unilateral neck pain and headache. Arch Phys Med Rehabil. 1996;77:680-87
- Bastard JP, Maachi M, Van Nhieu JT, et al. Adipose tissue IL-6 content correlates with resistance to insulin activation of glucose uptake both in vivo and in vitro. J Clin Endocrinol Metab 2002;87:2084-2089.
- Batlle-Guada E, Carmona L, Garrila D, García Criado EI, Ruiz R, Carbonell J. Implementación y características de la población del estudio ArtRoCad, una aproximación al consumo de recursos y repercusión socioeconómica de la artrosis de rodilla y cadera en atención primaria.
- Battisti E, Albanese A, Guerra L, Argnani L, Giordano N. Alpha lipoic acid and superoxide dismutase in the treatment of chronic low back pain. Eur J Phys Rehabil Med. 2013 ;49(5):659-64.
- Bedell SE, Bush BT. Erythrocyte sedimentation rate. From folklore to facts. Am J Med 1985;78:1001-1009.
- Behringer, M., Vom Heede, A., Yue, Z. & Mester, J. Effects of resistance training in children and adolescents: a meta-analysis. Pediatrics. 2010;126(5):1199-1210.
- Benezzer-Benezzer, M., Castro-Mercado, E., & García-Pineda, E. La Producción de Especies Reactivas de Oxígeno Durante la Expresión de la Resistencia a Enfermedades en Plantas. Revista mexicana de fitopatología. 2008;26(1): 56-61.

- Berkowitz, Jonathan M. Dolores de Cabeza y Migrañas: Conozca los Distintos tipos de Dolor de Cabeza y Como Prevenirlos y Tratarlos. I Edi. Madrid (España). Ediciones Nowtilus, S.L.2007
- Bermudez-Brito M. · Plaza-Díaz J. · Muñoz-Quezada S. · Gómez-Llorente C. · Gil A. Probiotic Mechanisms of Action. Ann Nutr Metab 2012;61:160–174
- Berzosa, C., Gomez-Trullen, E.M. Piedrafita, E., Cebrian, I., Martinez-Ballarín, E., MianaMena, F.J. et al. Erythrocyte membrane fluidity and indices of plasmatic oxidative damage after acute physical exercise in humans. European Journal of Applied Physiology.2011; 111(6):1127-1133
- Bhagavan, H. N., & Chopra, R. K. Plasma coenzyme Q10 response to oral ingestion of coenzyme Q10 formulations. Mitochondrion.2007;7: S78-S88.
- Bhattacharya, I., Saxena, R., & Gupta, V. Efficacy of vitamin E in knee osteoarthritis management of North Indian geriatric population. Therapeutic advances in musculoskeletal disease.2012;4(1):11-9
- Bhattacharya, I., Saxena, R., & Gupta, V. (2011). Efficacy of vitamin E in knee osteoarthritis management of North Indian geriatric population. Ther Adv Musculoskelet Dis. 2012 Feb;4(1):11-9.
- Biesalski HK, Bischoff SC, Puchstein C. Steinwachs MR. Erkrankungen des Skelettsystems: Rheumatoide Arthritis und Arthrose. Ernährungsmedizin; Thieme, Stuttgart: 2010; 755–59.
- Björklund A, Dunnett SB. Dopamine neuron systems in the brain: an update. Trends Neurosci 2007;30:194-202.
- Black, M. M., & Creed-Kanashiro, H. M. ¿Cómo alimentar a los niños?: La práctica de conductas alimentarias saludables desde la infancia. Revista Peruana de medicina experimental y salud pública.2012; 29(3): 373-378.

- Bo Qin, B., Shi. X., Samai, P., Renner, J., Jordan, J, & Ka He. Association of Dietary Magnesium Intake with Radiographic Knee Osteoarthritis: the Johnston County Osteoarthritis.2012
- Boix GC, López TJ, David GY, Tellez LJ, Villena FA, Parraga MI. Trastornos del sueño y
- Bolgla LA, Boling MC. An update for the conservative management of patellofemoral pain syndrome: A systematic review of the literature from 2000 to 2010. The international journal of sports physical therapy. 2011 June; 6 (2): 112-122.
- Boling MC, Padua DA, Creighton RA. Concentric and Eccentric Torque of the Hip Musculature in Individuals With and Without Patellofemoral Pain. Journal of Athletic Training. 2009; 44 (1): 7-13.
- Bonaccio M, Iacoviello L, de Gaetano G, Moli-Sani Investigators. The Mediterranean diet: the reasons for a success. Thromb Res 2012; 129:401-404.
- Bortolato, M., Chen, K., & Shih, J. C. Monoamine oxidase inactivation: from pathophysiology to therapeutics. Advanced drug delivery reviews. 2008; 60(13):1527-1533.
- Bravo Henríquez A.R. Radicales libres. 2014. W.W.W. Slideshare.es
- Brenes Silesky, F. “Manejo del dolor en el paciente obeso”en: Journal of Rehabilitation Research and Development.2008; 44
- Brien SE, Ronksley PE, Turner BJ, Mukamal KJ, Ghali WA. Effect of alcohol consumption on biological markers associated with risk of coronary heart disease: systematic review and meta-analysis of interventional studies. Br Med J. 2011;342:636-46.
- Brooks GC, Michael J. Blaha MJ, Blumenthal RS. Relation of Creactive protein to abdominal adiposity. Am J Cardiol. 2010; 106:56 – 61.

- Brust JC. Ethanol and cognition: indirect effects, neurotoxicity and neuroprotection: a review. *Int J Environ Res Public Health* 2010;7:1540-1557
- Buege, J. A., & Aust, S. D. (1978). [30] Microsomal lipid peroxidation. *Methods in enzymology*.1978; 52: 302-310.
- Caballero-Uribe, C. V., & Alonso Palacio, L. M. Enfermedades crónicas no transmisibles. Es tiempo de pensar en ellas. *Revista Científica Salud Uninorte*.2010;26(2).
- Cabrera, J. S. Estilos de vida saludable: un derecho fundamental en la vida del ser humano. *Revista Latinoamericana de Derechos Humanos*. 2016; 26(2):37-51.
- Cadenas-Sánchez C, Mora-González J, Migueles JH, Martín-Matillas M, Gómez-Vida J, Escolano-Margarit MV, Maldonado J, Enriquez GM, Pastor-Villaescusa B, de Teresa C, Navarrete S, Lozano RM, de Dios Beas-Jiménez J, Estévez-López F, Mena-Molina A, Heras MJ, Chillón P, Campoy C, Muñoz-Hernández V, Martínez-Ávila WD, Merchan ME, Perales JC, Gil Á, Verdejo-García A, Aguilera CM, Ruiz J, Labayen I, Catena A, Ortega FB. An exercise-based randomized controlled trial on brain, cognition, physical health and mental health in overweight/obese children (ActiveBrains project): Rationale, design and methods. 2016;47:315-324.
- Calahorrano-Soriano C, Abril-Carreres A, Quintana S, Permanyer-Casals E, Garreta-Figuera R. Programa rehabilitador integral del raquis cervical. Descripción, resultados y análisis de costes.2010;44(3)
- Calatayud, G. Á., & Azpiroz, F. Empleo de probióticos y prebióticos en atención primaria. *Nutrición Hospitalaria*.2015;31(s01): 59-63.
- Calder, P. C. Fatty acids and inflammation: the cutting edge between food and pharma. *Eur J Pharmacol*.2009; 668: S50-S58

- Calder, P. C. n-3 polyunsaturated fatty acids, inflammation, and inflammatory - diseases. *Am J Clin Nutr.*2006; 83:1505S-1519S
- Caldevilla-Bernardo, D., Abad-Ortiz, L., Martínez-Pérez, J., Lozano-Setién, E., & Losa-Palacios, Á. (2015). Osteomielitis secundaria a espondilodiscitis cervical. *Revista Clínica de Medicina de Familia.*2015; 8(2):154-157.
- Camargo Lemos, D. M., Orozco Vargas, L. C., Hernández Sánchez, J., & Niño Cruz, G. I. (2009). Dolor de espalda crónico y actividad física en estudiantes universitarios de áreas de la salud. *Revista de la Sociedad Española del Dolor.*2009; 16(8): 429-436.
- Candia-Lujan, R., De Paz, F. J., & Costa, M. O. Are antioxidant supplements effective in reducing delayed onset muscle soreness? A systematic review. *Nutricion hospitalaria.*2014; 31(1): 32-45.
- Cañas Zambrano Juan Manuel. *Fisioterapia y Rehabilitación de Rodilla.* 2007. Editorial Formación Alacala
- Capkin E, Karkucak M, Cakirbay, Topbas M, Karaca A, Köse MM, et al. The prevalence and risk factors of low back pain in the eastern Black Sea region of Turkey. *J Back Musculoskeletal Rehabil.*2015;28:783-7.
- Cardenas, E., and Ghosh, R. Vitamin E: a dark horse at the crossroad of cancer management. *Biochem. Pharmacol.*2013; 86:845–852.
- Carmona, L. Proyecto EPISER 2000: Prevalencia de enfermedades reumáticas en la población española. Metodología, resultados del reclutamiento y características de la población. *Revista española de Reumatología.* 2001; 28(1), 18-25.
- Carrasco, A. E. R., Campbel, R. Z., García-Mas, A., Brustad, R. J., Quiroz, R. G., & López, A. L. Estrategias de afrontamiento y bienestar psicológico en jóvenes tenistas de competición. *Revista de Psicología del Deporte.* 2010;19(1):117-133.

- Carrillon Y, Abidi H, Dejour D, et al. Patellar instability: assessment on MR images by measuring the lateral trochlear inclination-initial experience. *Radiology*. 2000;216:582–585
- Castañer, M. y Camerino, O. (2013). Enfoque Dinámico e Integrado de la Motricidad (EDIM). *Acción Motriz* 11. Disponible en: www.accionmotriz.com/revistas.pdf
- Castaño Carou Ana, Pita Fernández Salvador, Pértega Díaz Sonia, de Toro Santos Francisco Javier. Perfil clínico, grado de afectación y manejo terapéutico de pacientes con artrosis en atención primaria: estudio multicéntrico nacional EVALÚA. *Reumatología Clínica*.2015;11(6) :353–360.
- Castelló A, Pollán M, Buijsse B, Ruiz A, Casas AM, Baena-Cañada JM, et al. Spanish Mediterranean diet and other dietary patterns and breast cancer risk: case-control EpiGEICAM study. *Br J Cancer*. 2014; 111: 1454-1462
- Castillo-Durán C, Perales CG, Hertrampf ED, Marín VB, Rivera FA, Icaza G. Effect of zinc supplementation on development and growth of Chilean infants. *J Pediatr*. 2001;138: 229-35.
- Ceglia L, Harris SS, Abrams SA, Rasmussen HM, Dallal GE, Dawson-Hughes B. Potassium bicarbonate attenuates the urinary nitrogen excretion that accompanies an increase in dietary protein and may promote calcium absorption. *J Clin Endocrinol Metab*.209; 94:645–653
- Chacón-Cuberos, R., Castro-Sánchez, M., Muros-Molina, J. J., Espejo-Garcés, T., Zurita-Ortega, F., & Linares-Manrique, M. (2016). Adhesión a la dieta mediterránea en estudiantes universitarios y su relación con los hábitos de ocio digital. *Nutrición Hospitalaria*. 2016;33(2):405-410
- Chambers E.S., Morrison D.J., Frost G. Control of appetite and energy intake by SCFA: what are the potential underlying mechanisms? *Proc Nutr Soc*. 2014: 1-9.

- Chambial,S., Dwivedi,S. ,Shukla,K.K., John,P.J., and Sharma,P. Vitamin C in disease prevention and cure: an overview. *Indian J. Clin. Biochem.*2013; 28:314–328.
- Chapple C.M., Nicholson H., Baxter G.D., Abbott J.H. Patient characteristics that predict progression of knee osteoarthritis: A systematic review of prognostic studies. *Arthritis Care Res (Hoboken)*.2011;63: 1115–1125
- Charles N. Serhan, Nan Chiang, Thomas E. Van Dyke. Resolving inflammation: dual anti-inflammatory and pro-resolution lipid mediators. *Nature Reviews Immunology*.2008;8: 349-361.
- Chastin SF, Mandrichenko O, Helbostadt JL, Skelton DA. Associations between objectively-measured sedentary behaviour and physical activity with bone mineral density in adults and older adults, the NHANES study. *Bone*. 2014 Jul;64:254-62
- Chelet-Marti M, Escribe-saura A, Garcia-Hernandez J, Moreno-Bas P. Consumo de tabaco en población universitaria de Valencia. *Trastor Adict*. 2011; 13(1): 5-10.
- Chen, H. Y., Cheng, F. C., Pan, H. C., Hsu, J. C., & Wang, M. F. Magnesium enhances exercise performance via increasing glucose availability in the blood, muscle, and brain during exercise. *PloS one*. 2014;9(1), e85486.
- Cherkin D, Sherman K, Kahn J, Wellman R, AJ C, Johnson E, et al. A comparison of the effects of 2 types of massage and usual care on chronic low back pain: a randomized, controlled trial. *Ann Intern Med*. 2011; 155: 1-9.
- Chiang Colvin, A. Patellar Instability *The Journal of Bone & Joint Surgery*.2008; 90:2751-2762
- Chiva-Blanch G, Urpi-Sarda M, Llorach R, Rotches-Ribalta M, Guillén M, Casas R, et al. Differential effects of polyphenols and alcohol of red wine on the

- expression of adhesion molecules and inflammatory cytokines related to atherosclerosis: a randomized clinical trial. *Am J Clin Nut.* 2012;95(2):326-34.
- Choi J, Joseph L, Pilote L. Obesity and C-reactive protein in various populations: a systematic review and meta-analysis. *Obesity Rev.* 2013; 14: 232–44
 - Chou R., Huffman L.H. Evaluation & management of low back pain: evidence review for the American Pain Society. Evidence-based Practice Center, Oregon. 2007
 - Chung H, Pamp SJ, Hill JA, Surana NK. et al. Gut immune maturation depends on colonization with a host-specific microbiota. *Cell* 2012; 149: 1578-93.
 - Clarkson, H. M., Hurabielle, J., Doy, K., & Marlowe, J. D. Proceso evaluativo musculoesquelético: amplitud del movimiento articular y test manual de fuerza muscular. Editorial Paidotribo.2003
 - Coba, L. F. H. Lumbalgia por brucelosis. *Ortho-tips*,2013; 9(3), 177-183.
 - Cochrane, J., Lloyd, D., Besier, T., Elliott, B., Doyle, T., Ackland, T. Training affects knee kinematics and kinetics in cutting maneuvers in sport. *Medicine and Science in Sports and Exercise*.2010; 42(8):1535-1544.
 - Comisión Europea en el Libro Blanco sobre el Deporte, 2007
 - condiciones ambientales en mayores de 65 años. *Aten Primaria.* 2009;41:564-569. .
 - Connerty H. V. et al. *Am J Clin Path* 1996; 45 (3); 200-296.
 - Consenso Sobre Osteoporosis Postmenopáusica en CAPV. Osakidetza enero 2015.
 - Conterno L, Fava F, Viola R, Tuohy KM. Obesity and the gut microbiota: does up-regulating colonic fermentation protect against obesity and metabolic disease? *Genes Nutr* 2011; 6: 241-60.

- Cooper C, Snow S, McAlindon TE, et al. Risk factors for the incidence and progression of radiographic knee osteoarthritis. *Arthritis Rheum* 2000;43:995-1000
- Costigan SA, Barnett L, Plotnikoff RC, Lubans DR. The health indicators associated with screen-based sedentary behavior among adolescent girls: a systematic review. *J Adolesc Health*. 2013;52(4):382-92.
- Crapo JD, McCord JM, Fridovich I. Preparation and assay of superoxide dismutases. *Methods Enzymol*. 1978; 53:382–93
- Crews FT, Braun CJ, Hoplight B, Switzer III RC et al. Binge ethanol consumption causes differential brain damage in young adolescent rats compared with adult rats. *Alcohol Clin Exp Res* 2000;24:1712-1723
- Crous-Bou M, Fung TT, Prescott J, Julin B, Du M, Sun Q, et al. Mediterranean diet and telomere length in Nurses Health Study: population based cohort study. *BMJ*. 2014;349(dec025):6674-6674
- Cueto Espinar A, Hernández Mejía R, Fernández López JA, Ballina García FJ. Enfermedades del sistema osteomuscular y tejido conjuntivo. En: Piédrola Gil G, Del Rey Calero J, Cortina Greus P, Gálvez Vargas R, Sierra López A, Sáenz González MC, et al. *Medicina preventiva y salud pública*. Barcelona: Masson; 2008; 885-96.
- Daly J A. et al. *Clin Chem* 1972; 18 (3): 263-265. 3
- Daniels Lesiones de rodilla .Estructura, función, daño y reparación de cartílagos y ligamentos. Robert A. Pedowitz, John J. O' Conner, Wayne H. Akeson.2010.Editorial Marban.
- Daniels & Worthingham. *Técnicas de balance muscular*. 7ª Ed. Madrid: Saunders: Elsevier; 2003. Cap. 4. Pp.39-113.

- De Kivit S, Tobin MC, Forsyth CB, Keshavarzian A, Landay AL. Regulation of Intestinal Immune Responses through TLR Activation: Implications for Pro- and Prebiotics. *Front Immunol* 2014; 5: 60.
- De Onis M, Blossner M, Borghi E. Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. *Am J Clin Nutr.* 2010; 92:1257-64.
- de Teresa Galván C, Vargas Corzo M^a C, Adamuz Ruiz C. Corazón y ejercicio físico. *Medicine* 2005; 9(44): 2895-99
- de Teresa Galván, C., Barrilao, R. G., García, M. C., Ochoa, J., & Wilhelmi, J. O. Antioxidantes y ejercicio físico: funciones de la melatonina. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte.*2008;1(2):61-72
- Del Arco, Juan. Curso básico sobre dolor. Fisiopatología, clasificación y tratamiento farmacológico. *Farmacia Profesional.* 2015;29(1)
- Del Pino Montes, J., Gudino, L. C., Sánchez, M. D., Calero, I., Carranco, T. E., & Moreno, A. Q. (2014). Enfermedad ósea de Paget, osteomalacia y sarcopenia. *Medicine-Programa de Formación Médica Continuada Acreditado.* 2014;11(60): 3555-3566.
- Del Pozo S, García V, Cuadrado C, Ruiz E, Valero T, Ávila J, Varela-Moreiras G. Valoración Nutricional de la Dieta Española de acuerdo al Panel de Consumo Alimentario. Madrid: Fundación Española de la Nutrición (FEN); 2012.
- Depner CM, Kirwan RD, Frederickson SJ, Miles MP. Enhanced inflammation with high carbohydrate intake during recovery from eccentric exercise. *Eur J Apply Physiol.* 2010;109(6):1067-76.
- Depner, C. M., Kirwan, R. D., Frederickson, S. J., & Miles, M. P. Enhanced inflammation with high carbohydrate intake during recovery from eccentric exercise. *European journal of applied physiology.*2010; 109(6): 1067-1076.

- Dever BV, Schulenberg JE, Dworkin JB, O'Malley PM, et al. Predicting risk-taking with and without substance use: the effects of parental monitoring, school bonding, and sports participation. *Prev Sci* 2012;13(6):605-15
- Díaz Aramburu Clara y de Vicente Abad Ángeles. Accidentes de trabajo por sobreesfuerzos. 2015. Publicado en Septiembre 2016. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).
- Díaz, J. F. J., Vicente, J. G. V., Asenjo, A. G., & Contreras, M. G. (2007). Rodilla de saltador en jugador de basket profesional. *Archivos de medicina del deporte: revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*.2007;(119): 215-216.
- Dieppa, M., & Machargo, J. Autoconcepto general y físico en jóvenes españoles y brasileños que practican actividad física vs. no practicantes. *Revista de Psicología del Deporte*. 2008;17(2):221-239
- Dimitriadis, A. T., Papagelopoulos, P. J., Smith, F. W., Mavrogenis, A. F., Pope, M. H., Karantanas, A. H., ... & Katonis, P. G. (2011). Intervertebral disc changes after 1 h of running: a study on athletes. *Journal of International Medical Research*.2011;39(2): 569-579.
- Ding Z, Liu S, Wang X, Khaidakov M, Dai Y, Mehta JL. Oxidant stress in mitochondrial DNA damage, autophagy and inflammation in atherosclerosis. *Scientific Reports*. 2013;3:1077.
- Djurovic S, Berge KE, Birkenes B, Braaten O, Retterstol L. The effect of red wine on plasma leptin levels and vasoactive factors from adipose tissue: a randomized crossover trial. *Alcohol Alcohol*. 2007;42(6):525-8.
- Dolak KL, Silkman C, McKeon JM, Hosey RG, Lattermann C, Uhl TL. Hip Strengthening Prior to Functional Exercises Reduces Pain Sooner Than Quadriceps Strengthening in Females With Patellofemoral Pain Syndrome: A

Randomized Clinical Trial. Journal of orthopaedic & Sports Physical Therapy. 2011 August; 41 (8): 560-570.

- Domínguez-Amorocho Omar, Patiño-Cuervo Diana. Proteína C reactiva ultrasensible (PCR-us) como marcador de riesgo de enfermedad cardiovascular. Medicina & Laboratorio, 2008;14, 9-10
- Domínguez-Gasca, L. G., & Domínguez Carrillo, L. G. (2012). Cambios tipo Modic en la resonancia magnética de columna lumbosacra. Acta Médica Grupo Ángeles. 2012;10(3): 146-147.
- Dopsaj, V., Martinovic, J., Dopsaj, M., Stevuljevic, J.K., & Bogavac-Stanojevic, N. Gender Specific oxidative stress parameters. International Journal of Sport Medicine. 2011;32(1):14-19.
- Dorothy D. Dunlop, Jing Song, Emily K. Arntson, Pamela A. Semanik, Jungwha Lee, Rowland W. Chang, Jennifer M. Hootman. Sedentary time in U.S. older adults associated with disability in activities of daily living independent of physical activity. J Phys Act Health. 2015 Jan; 12(1): 93–101.
- Durackova, Z. Some current insights into oxidative stress. Physiological Research. 2010;59(4), 459-469
- Durán, F. S., & Agudelo, L. H. L. (Eds.). (2008). Rehabilitación en salud, 2. Universidad de Antioquia.
- Ekelund, U., Brage, S., Griffin, S. J., & Wareham, N. J. Objectively measured moderate-and vigorous-intensity physical activity but not sedentary time predicts insulin resistance in high-risk individuals. Diabetes care. 2009;32(6):1081-1086.
- Ekstrand, J.; Askling, C.; Magnusson, H.; Mithoefer, K. Return to play after thigh muscle injury in elite football players: implementation and validation of the Munich muscle injury classification. British Journal of Sports Medicine. 2013;47 (12):769-74.

- Ekstrand, J.; Hägglund, M.; Waldén, M. (2011). Epidemiology of muscle injuries in professional football (soccer). *American Journal of Sports Medicine*, 39(6):1226-1232.
- Ekstrand, J.; Healy, J.C. Waldén, M.; Lee, J.C.; Inglés, B.; Hägglund, M. Hamstring muscle injuries in professional football: the correlation of MRI findings with return to play. *British Journal of Sports Medicine*.2012; 46(2): 112-117.
- El libro de Plan integral para la actividad física y el deporte. Consejo Superior de Deportes. Ministerio de educación cultura y deporte, 2010.
- Ellulu MS, Khazaai H, Abed Y, Rahmat A, Ismail P, Ranneh Y. Role of fishoil in human health and possible mechanism to reduce the inflammation. *Inflammo pharmacology* .2015;23(2-3):79-89.
- Ellulu MS, Khazaai H, Abed Y, Rahmat A, Ismail P, Ranneh Y. Role of fishoil in human health and possible mechanism to reduce the inflammation. *Inflammo pharmacology* .2015; 23(2-3):79-89.
- Elmadfa I, Meyer A, Nowak V, Hasenegger V, Putz P, Verstraeten R, et al. European Nutrition and Health Report 2009. *Forum Nutr*. 2009;62:1-405.
- Elorriaga M. Oligoelementos. In: Soriano J, editor. *Nutrición básica humana*. Servei de Publicacions. Universitat de Valencia. 2011;219-240
- ENALIA 2 (2015) Aecosan - Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN)
- Encuesta de consumo de pescado azul en España 2015. FEC. Fundación Española del corazón
- ENCUESTA DE HÁBITOS DEPORTIVOS 2015. Diciembre de 2015. Elaborado por la Subdirección General de Estadística y Estudios, Secretaría General Técnica Ministerio de Educación, Cultura y Deporte
- Encuesta Nacional de Ingesta dietética de la Población Española (ENIDE), 2011.

- Encuesta Nacional de Ingesta Dietética Española realizada por la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) en el año 2011
- Encuesta Nacional de salud 2006. ENSE 2006.
- Encuesta Nacional de salud 2011-2012. ENSE 2011/2012.
- Encuesta Nacional de Salud de España 2011/2012. ENSE 2011/2012. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.
- Encuesta Nacional de Salud de España 2011-2012
- Erdinc O. Upper extremity musculoskeletal discomfort among occupational notebook personal computer users: work interference, associations with risk factors and the use of notebook computer stand and docking station. *Work*. 2011; 39, 455-63
- Esparza F. Manual de Cineantropometría. Monografías FEMEDE. Navarra: Monografías FEMEDE. 1993.
- Esparza, D., & Aladro-Gonzalvo, A. R. Lesiones musculoesqueléticas no específicas de la musculatura proximal del miembro superior en el personal sanitario: un análisis de la presencia de puntos gatillo. *Fisioterapia*. 2016
- Especialista. Octava edición, Valladolid (España), editorial LexNova. 2007
- Essen, L. V., Enskär, K., Kreuger, A., Larsson, B., & Sjöden, P. O. (2000). Self-esteem, depression and anxiety among Swedish children and adolescents on and off cancer treatment. *Acta Paediatrica*. 2000; 89(2):229-236.
- Esteban-Fernández E, Guisado-Barrilao R, Teresa-Galván C, Moreno-Lorenzo C. Atención primaria y prevención de lesiones: acondicionamiento físico-salud y aporte de *Phlebodium decumanum* para la mejora de la eficiencia de miembro inferior. *Scientia: revista multidisciplinar de ciencias de la salud*. 2009; 14(1):64-76
- Estebe, J. P. C., Legay, F., Gentili, M., Wodey, E., Leduc, C., Ecoffey, C., & Moulinoux, J. P. (2006). An evaluation of a polyamine-deficient diet for the

treatment of inflammatory pain. *Anesthesia & Analgesia*. 2006;102(6):1781-1788.

- Estruch R, Martínez-González MA, Corella D, Salas-Salvadó J, Ruiz-Gutiérrez V, Covas MI, et al. Effects of Mediterranean-style diet on cardiovascular risk factors: a randomized trial. *Ann Intern Med*. 2006; 145(1):1-11
- Estruch R, Sacanella E, Badia E, Antúñez E, Nicolás JM, Fernández-Solá J, et al. Different effects of red wine and gin consumption on inflammatory biomarkers of atherosclerosis: a prospective randomized crossover trial. Effects of wine on inflammatory markers. *Atherosclerosis*. 2004;175(1):117-23.
- Estruch R, Sacanella E, Mota F, Chiva-Blanch G, Antúñez E, Casals E, et al. Moderate consumption of red wine, but not gin, decreases erythrocyte superoxide dismutase activity: A randomised cross-over trial. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2011;21(1):46-53.
- Estudio "5 al día" Asociación 5 al día España.
- Eymard, F.; Parsons, C.; Edwards, M.H.; Petit-Dop, F.; Reginster, J.Y.; Bruyère, O.; Richette, P.; Cooper, C.; Chevalier, X. Diabetes is a risk factor for knee osteoarthritis progression. *Osteoarthr. Cartil*. 2015.
- Facci L, Nowotny J, Tormem F, Trevisani V. Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) and interferential currents (IFC) in patients with nonspecific chronic low back pain: randomized clinical trial. *Sao Paulo Med*. 2011; 129: 206-16
- Faigenbaum, A. D., Kraemer, W. J., Blimkie, C. J., Jeffreys, I., Micheli, L. J., Nitka, M., & Rowland, T. W. Youth resistance training: updated position statement paper from the national strength and conditioning association. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2009;23: S60-S79.

- Falbe J, Willet W, Rosner B, Gortmaker S, Sonnevile K, Field A. Longitudinal relations of television, electronic games and digital versatile discs with changes in diet in adolescents. *Am J Clin Nutr* 2014;100(1):1173-81.
- Falla D, Bilenkij G, Jull G. Patients with chronic neck pain demonstrate altered patterns of muscle activation during performance of a functional upper limb task. *Spine*. 2004;29:1436-40.
- Farell E C. Calcium. Kaplan A et al. *Clin Chem The C.V. Mosby Co. St Louis. Toronto. Princeton* 1984; 1051-1255 and 418.
- Farreras V., Rozman C. Alteraciones del metabolismo del potasio. *Medicina Interna*. 13ra edición. Barcelona España: Editorial MosbyDoyma Libros SA. 1996; 1839-1843.
- Ferber R, Kendal KD, Farr L. Changes in knee biomechanics alter a hip-abductor strengthening protocol for runners with patellofemoral pain syndrome. *Journal of Athletic Training* 2011; 46(2): 142-149.
- Fernández de las Peñas, Cesar. Arendt Nielsen, Lars. Gerwin, Robert D. Cefalea tensional de origen cervical. *Fisiopatología, Diagnóstico y Tratamiento* 2010. Editorial Elsevier Masson
- Fernández P. Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística. Complejo Hospitalario Juan Canalejo. A Coruña. S. Epidemiología. Conceptos básicos. En: *Tratado de Epidemiología Clínica*. 2001.
- Fernández, J. M., Da Silva-Grigoletto, M. E., & Túnez-Fiñana, I. Estrés oxidativo inducido por el ejercicio. *Rev Andal Med Deporte*.2009;2(1),19-34
- Fernández, M. G., & Escobar, J. Z. Fiabilidad y correlación en la evaluación de la movilidad de rodilla mediante goniómetro e inclinómetro. *Fisioterapia*. 2012;34(2): 73-78.

- Fernandez-Lopez JC, Laffon A, Blanco FJ, Carmona L. Prevalence, risk factors, and impact of knee pain suggesting osteoarthritis in Spain. *Rev Esp Reumatol.* 2008; 26:324-32
- Ferreira, F., Ferreira, R., & Duarte, J. A.. Stress oxidativo e dano oxidativo muscular esquelético: influência do exercício agudo inabitual e do treino físico. *Revista Portuguesa de ciências do desporto*2007; 7(2): 257-275.
- Ferrer M., Sureda A., Tauler P., Romaguera D., Pujol P., Drobic F., Tur J.A. Pons A. Estess oxidativo asociado a la práctica de futbol. *Fedeme.* 2005;32(110):461
- Ferrerosa, B., López, J., Reyes, E. G., & Bravo, M. Sintomatología Dolorosa Osteomuscular y Riesgo Ergonómico en Miembros Superiores, en Trabajadores de una Empresa de Cosméticos. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional.*2016;5(3):26-30.
- Ferreyra, Valeria. Incidencia de trastornos músculo-esqueléticos en MMSS en empleados de lavaderos de hoteles. 2015 - redi.ufasta.edu.ar. URI: <http://redi.ufasta.edu.ar>
- Ferro-Luzzi A, Jmes WPT, Kafatos A. The high-fat Greek diet: a recipe for all? *Eur J Clin Nutr.*2002; 56(9): 796-809
- Figueroa-Méndez, R., & Rivas-Arancibia, S. Vitamin C in health and disease: its role in the metabolism of cells and redox state in the brain. *Frontiers in physiology.*2015;6:397.
- Finaud J., Lac, G., & Filaire, E. Oxidative stress-relationship with exercise and training. *Sports Medicine.*2006; 36(4):327-358
- Fincher RM, Page MI. Clinical significance of extreme elevation of the erythrocyte sedimentation rate. *Arch Intern Med* 1986;146:1581-1583.

- Fiorillo, D. P., Demonti, D. H., Giuria, D. H., Aparicio, D. J., & Della Vedova, D. F. Trauma Deportivo Cervical Catastrófico en un Jugador de Rugby. Revista de la Asociación Argentina de Traumatología del Deporte.2014;21(1).
- Fisher-Wellman K, & Bloomer R.J. Acute exercise and oxidative stress: A 30 year history .Dynamic Medicine.2009; 8(1)
- Fisiología articular, Tomo 2: Miembro inferior. Kapandji, A.2012. Editorial Médica Panamericana S.A.
- Flohé L, Gunzler WA. Assays of glutathione peroxidase. Methods Enzymol. 1984;105:114-21.
- Ford, E. S. Does exercise reduce inflammation? Physical activity and C-reactive protein among US adults. Epidemiology.2002;13(5): 561-568.
- Forman HJ, Zhang H, Rinna A. Glutathione: Overview of its protective roles, measurement, and biosynthesis glutation. Mol Aspects Med.2009;30(1-2): 1-12.
- Formenti, F., Constantin-Teodosiu, D., Emmanuel, Y., Cheeseman, J., Dorrington, K. L., Edwards, L. M., ... & Mills, W. (2010). Regulation of human metabolism by hypoxia-inducible factor. Proceedings of the National Academy of Sciences.2010;107(28): 12722-12727.
- Fransen, M., Simic, M., & Harmer, A. R. (2014). Determinants of MSK health and disability: Lifestyle determinants of symptomatic osteoarthritis. Best Practice & Research Clinical Rheumatology.2014; 28(3): 435-460.
- Freburger JK, Holmes GM, Agans RP, Jackman AM, Darter JD, Wallace AS, Castel LD, Kalsbeek WD, Carey TS. The rising prevalence of chronic low back pain. Arch Intern Med 2009; 169: 251-258.
- Fremap. Mutua Colaboradora con la Seguridad Social nº61. Ministerio de Empleo y Seguridad. 2015

- Frías, M. L., Martínez, M. G., Frías, M. R. L., Galván, C. D. T., Castro, J. D., & Nestares, T. Beneficio del seguimiento de un programa de rehabilitación cardíaca sobre algunos parámetros de la composición corporal. *Nutrición Hospitalaria*, 2014;30(6), 1366-1374.
- Frye JL, Ramey LN, Hart JM. The effects of exercise on decreasing pain and increasing function in patients with patellofemoral: a systematic review. *Sports Health* 2012 May; 4(3): 205-210.
- Fundación Dieta Mediterránea. Pirámide de la Dieta Mediterránea. 2014. Available From: [Http://dietamediterranea.com/piramide-dietamediteraanea/](http://dietamediterranea.com/piramide-dietamediteraanea/)
- Fundación Maphre en 2012. *Revista Seguridad y Medio Ambiente*.Nº126
- Furlan A, Imamura M, Dryden T, Irvin E. Massage for low back pain: an updated systematic review within the framework of the Cochrane Back Review Group. *Spine*. 2009; 34: 1669-84.
- Gambini J., Ingles M., Olaso G., Lopez-Grueso R. et al.. Properties of Resveratrol: In Vitro and In Vivo Studies about Metabolism, Bioavailability, and Biological Effects in Animal Models and Humans. *Oxid Med Cell Longev* 2015; 2015: 837042.
- García M, Castañeda R. Enfermedades Profesionales declaradas en hombres y mujeres en España en 2004. *Revista Española Salud Pública*. 2006; 80:361-75.
- García, R. L., Romero, A. B., Solares, A. P., Martínez, B. D., & Rohenes, L. C. M. Resultado de la aplicación de viscosuplementación como tratamiento conservador de gonartrosis grados II y III en el Hospital Regional General Ignacio Zaragoza. *Rev Esp Méd Quir Volumen*.2013; 18(1):45.
- García-Ferrando, M., y Llopis, R. Ideal democrático y bienestar personal. Encuesta sobre los hábitos deportivos en España 2010. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas-Consejo Superior de Deportes.2011

- Gil, M. F. Espondilolisis y espondilolistesis en el nadador. NSW: Natación, saltos/sincro, waterpolo. 2011; (1): 21-24.
- Giménez Salillas L, Larma Vela AM, Álvarez Medina J. Prevención en las tendinopatía del deporte. Arch Med Deporte 2014;31(3):205-12
- Giménez Salillas L, Larma Vela AM, Álvarez Medina J. Prevención en las tendinopatía del deporte. Arch Med Deporte 2014;31(3):205-12
- Giménez, E. Hábitos posturales y alteraciones raquídeas en escolares. 2016
- Giménez, S. Artrosis. Últimas evidencias y recomendaciones en su abordaje.2012; Capítulo 11. Educación sanitaria e interrogantes en patologías para la Oficina de Farmacia. Madrid. Fundación Tomas Pascual y Pilar Gómez-Cuétara.
- Goettsch, C., Babelova, A., Trummer, O., Erben, R. G., Rauner, M., Rammelt, S., ... & Obermayer-Pietsch, B. (2013). NADPH oxidase 4 limits bone mass by promoting osteoclastogenesis. The Journal of clinical investigation, 123(11), 4731-4738.
- Golia E, Limongelli G, Natale F, Fimiani F, Maddaloni V, Russo PE, et al. Adipose tissue and vascular inflammation in coronary artery disease. World J Cardiol. 2014; 6: 539–54.
- Gómez Mora José. Bases del Acondicionamiento Físico. Wanceulen. Editorial Deportiva S.L. Primera Edición 2007. ISBM 13. 978-84-9823-039-0
- Gómez-Aracena J, Montellano MA, García Mulero L, Llopis J. Manual de fotografías para encuestas alimentarias. 2ª ed. Aumentada. Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INUYTA). Universidad de Granada 1996.
- González C, Navarro C, Martínez C, Quirós J, Dorransoro M, Barricarte A, et al. The European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC). Rev Esp Salud Publica. 2004; 78(2): 167-176

- González Guzmán R, Alcalá Ramírez J. Consumo de alcohol y salud pública. México: UNAM; 2005
- González Jurado, J. A., Teresa Galván, C. D., & Pradas de la Fuente, F. El entrenamiento de las cualidades físicas básicas en niños y jóvenes. MD Revista científica en Medicina del Deporte.2006;(6), 13-19.
- González, G., García, D. Ejercicio físico y radicales libres, ¿es necesario una suplementación con antioxidantes? Rev Internac Med Ciencias Actividad Física Deporte. 2012; 12 (46): 369-88.
- González, J. M. (coor). (2010). Fundamentos del entrenamiento deportivo. Sevilla: Wanceulen.
- Gottlob, A. Entrenamiento muscular diferenciado: Tronco y columna vertebral (Vol. 24). Editorial Paidotribo.2007
- Gráfica: Figura: Ergonomía del ordenador, Ecured. 2015
- Graficas: de la Sección, Á. D. P. de Salud y Relaciones Laborales de la Universidad de Salamanca. Procedimiento de prevención en la manipulación manual de cargas. 2008 (2012).
- Grainne K, Blake C. The association between chronic low back pain and sleep: a systematic review. Clin J Pain. 2011; 27:169-181
- Grandmontagne, A. G., de Azúa García, S. R., & Fernández, A. R. Deporte y autoconcepto físico en la preadolescencia. Apunts. Educación física y deportes.2004; 3(77): 18-24.
- Grimaldi-Puyana, M. Efectos de un Programa de Actividad física en el medio acuático, aplicados a personas con algias en el dorso del tronco. Cádiz: Servicios de publicación de la Universidad de Cádiz. 2011
- Grimaldi-Puyana, M., Lanzarote, M.D, García-Fernández, J. Y Fernández-Gavira, J, Del pozo Cruz, J. et al., Intervención de ejercicios en el medio acuático aplicados a sujetos con dolor de espalda inespecífico. Habilidad Motriz. 2013;43:33-39

- Grupo de Trabajo de Enf. Reum. semFYC. Osteoporosis. Manejo: prevención, diagnóstico y tratamiento. 2014.
- Guarnido, O. L., Cubero, M. J. Á., Guinaldo, M. S., Paniagua, D. L., Conde-Salazar, L. R., Geler, M. P., ... & Rivas, A. (2015). Mediterranean diet adherence and prostate cancer risk. *Nutrición hospitalaria: Organó oficial de la Sociedad española de nutrición parenteral y enteral*. 2015; 31(3), 1012-1019.
- GUÍA PARA EL TRATAMIENTO DE PACIENTES CON ARTROSIS DE RODILLA. Atención Primaria del Sector Teruel y Unidad de Rodilla del Hospital Obispo Polanco. Imprime: Perruca, Industria Gráfica I.S.B.N.: 978-84-693-9761-9 D.L.: TE -7- 2011
- Guillén, F. y Sánchez, M. C. La intervención del psicólogo/a del ejercicio y el deporte en la mejora de la salud y la calidad de vida en poblaciones especiales. *Apuntes de Psicología*. 2010; 28(2): 329-340.
- Gupta S, Gupta VK, Gupta R, Arora S, Gupta V. Relationship of high-sensitive C-reactive protein with cardiovascular risk factors, clinical presentation and angiographic profile in patients with acute coronary syndrome: An Indian perspective. *Indian Heart J*. 2013; 65: 359-65.
- Gupta S, Gupta VK, Gupta R, Arora S, Gupta V. Relationship of high-sensitive C-reactive protein with cardiovascular risk factors, clinical presentation and angiographic profile in patients with acute coronary syndrome: An Indian perspective. *Indian Heart J*. 2013; 65: 359-65.
- Gutiérrez S. La comida rápido en nuestro entorno favorece el sobrepeso y la obesidad. ABC.es. 2014. Madrid
- Gutiérrez-Medina H. La obesidad como factor de riesgo de osteoartrosis sintomática en adultos mayores. Petare, Venezuela, 2008. X Seminario Internacional de Atención Primaria de Salud-Versión Virtual. 12 de marzo a 12 de abril de 2012

- Gutiérrez-Medina H. La obesidad como factor de riesgo de osteoartrosis sintomática en adultos mayores. Petare, Venezuela, 2008. III Congreso Regional de Medicina Familiar Wonca Iberoamericana-CIMF. X Seminario Internacional de Atención Primaria de Salud-Versión Virtual. 2012;1-8
- Gutiérrez-Medina H. La obesidad como factor de riesgo de osteoartrosis sintomática en adultos mayores. Petare, Venezuela, 2008. III Congreso Regional de Medicina Familiar Wonca Iberoamericana-CIMF. X Seminario Internacional de Atención Primaria de Salud-Versión Virtual. 2012; 1-8
- Guyton & Hall. Regulación renal del potasio, calcio, el fosfato y el magnesio. Fisiología médica. 11ra edición. Madrid – España: Editorial Elsevier. 2006; 365
- Guzman J, Haldeman S, Carroll LJ, Carragee EJ, Hurwitz EL, Peloso P, et al. Clinical practice implications of the Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and its associated disorders: from concepts and findings to recommendations. J Manipulative Physiol Ther. 2009.
- HagsHagströmer M, Oja P, Sjöström M. The International Physical Activity Questionnaire (IPAQ): a study of concurrent and construct validity. Public Health Nutr. 2006; 9:755-62.
- Häkkinen A, Salo P, Tarvainen U, Wiren K, Ylinen J. Effect of manual therapy and stretching on neck muscle strength and mobility in chronic neck pain. J Rehabil Med. 2007;39:575-79.
- Hamilton, M. T., Hamilton, D. G., & Zderic, T. W. Exercise physiology versus inactivity physiology: an essential concept for understanding lipoprotein lipase regulation. Exercise and sport sciences reviews.2004; 32(4): 161.
- Hanson, C., Lyden, E., Furtado, J., Campos, H., Sparrow, D., Vokonas, P., & Litonjua, A. A. (2016). Serum tocopherol levels and vitamin E intake are associated with lung function in the normative aging study. Clinical Nutrition.2016;35(1): 169-174.

- Harbaugh CM, Wilson NA, Sheehan FT. Correlating Femoral Shape with Patellar Kinematics in Patients with Patellofemoral Pain J Orthop Res. 2010; 28(7): 865–872.
- Harris KD, Heer DM, Roy TC, Santos DM, Whitman JM, Wainner RS. Reliability of a measurement of neck flexor muscle endurance. Phys Ther. 2005;85:1349-55
- Hart D, Spector TD. The relationship of obesity, fat distribution and osteoarthritis in women in the general population: the Chingford Study. J Rheumatol. 1993;20:331-35.
- Hart D, Spector TD. The relationship of obesity, fat distribution and osteoarthritis in women in the general population: the Chingford Study. J Rheumatol. 1993;20:331-35.
- Hastie CE, Haw S, Pell JP. Impact of smoking cessation and lifetime exposure on C-reactive protein. Nicotine Tob Res. 2008; 10:637-42.
- Hawkins, F., Guerra, G. M. D., & Guadalix, S. Protocolo diagnóstico de la osteoporosis. Medicine-Programa de Formación Médica Continuada Acreditado. 2012;11(16):989-993.
- Heidari, B., Javadian, Y., Babaei, M., & Yousef-Ghahari, B. Restorative Effect of Vitamin D Deficiency on Knee Pain and Quadriceps Muscle Strength in Knee Osteoarthritis. Acta Medica Iranica.2015;53(8): 466-470.
- Helmerhorst, H. J., Wijndaele, K., Brage, S., Wareham, N. J., & Ekelund, U. (2009). Objectively measured sedentary time may predict insulin resistance independent of moderate-and vigorous-intensity physical activity. Diabetes. 2009;58(8): 1776-1779.
- Henríquez, M. S., & Pérez, A. D. Osteoporosis. Concepto. Etiopatogenia. Clínica. Revista Clínica Española.2009; 209: 3-9.

- Henríquez, M. S., & Pérez, A. D. Osteoporosis. Concepto. Etiopatogenia. Clínica. Revista Clínica Española. 2009;209: 3-9.
- Hernandez Arellano C.A., Robolledo Romero R., Merino Alba S.M. Antioxidantes. 2010. w.w.w.Slideshare.es
- Hida, S., Miura, N. N., Adachi, Y., & Ohno, N. Cell Wall. BETA.-Glucan Derived from *Candida albicans* Acts as a Trigger for Autoimmune Arthritis in SKG Mice. Biological and Pharmaceutical Bulletin.2007; 30(8): 1589-1592.
- Hinchcliff, M., & Varga, J. (2008). Systemic sclerosis/scleroderma: a treatable multisystem disease. Am Fam Physician2008; 78(8): 961-8.
- Hirani V, Blyth FM, Naganathan V, Cumming RG, Le Couteur DG, Handelsman DJ, et al. Active vitamin D (1,25 dihydroxyvitamin D) is associated with chronic pain in older Australian men: The Concord Health and Ageing in Men Project. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2015;70:387-95.
- Hirani V, Blyth FM, Naganathan V, Cumming RG, Le Couteur DG, Handelsman DJ, et al. Active vitamin D (1,25 dihydroxyvitamin D) is associated with chronic pain in older Australian men: The Concord Health and Ageing in Men Project. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2015;70:387-95
- Hjelm, N., Werner, S., & Renstrom, P. (2010). Injury profile in junior tennis players: a prospective two year study. Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy.2010; 18(6): 845-850.
- Hobden MR, Guerin-Deremaux L, Rowland I, Gibson GR, Kennedy OB. Potential anti-obesogenic properties of non-digestible carbohydrates: specific focus on resistant dextrin. Proc Nutr Soc 2015; 74: 258-67.
- Holt, L.E., Pelham, T.W., & Holt, J. Flexibility: A Concise Guide. Totowa, NJ: Springer-Humana. 2008

- Hong Q, Xu J, Xu S, Lian L, Zhang M, Ding C. Associations between serum 25-hydroxyvitamin D and disease activity, inflammatory cytokines and bone loss in patients with rheumatoid arthritis. *Rheumatology* . 2014;53:1994-2001.
- Hong Q, Xu J, Xu S, Lian L, Zhang M, Ding C. Associations between serum 25-hydroxyvitamin D and disease activity, inflammatory cytokines and bone loss in patients with rheumatoid arthritis. *Rheumatology (Oxford)* 2014;53:1994-2001.
- Hormaechea Mar, Santolaria Cristina, Rodríguez Cristina, Uriarte Juan y zarraga Maite. *Farmacia Profesional*.2010; 24(3): 55.
- Hovis, K. K., Stehling, C., Souza, R. B., Haughom, B. D., Baum, T., Nevitt, M., ... & Link, T. M. Physical activity is associated with magnetic resonance imaging–based knee cartilage T2 measurements in asymptomatic subjects with and those without osteoarthritis risk factors. *Arthritis & Rheumatism*.2011;63(8):2248-2256.
- Hu FB. The Mediterranean diet and mortality—olive oil and beyond. *New Engl J Med*. 2003; 348: 2595-96.
- Hubackova S, Krejcikova K, Battek J, Hodny Z. L1- and TGFβ-Nox4 signaling, oxidative stress and DNA damage response are shared features of replicative, oncogene-induced, and drug induced paracrine 'bystander senescence'.2012 Dec;4(12):932-51
- I Jornada de la Sociedad Aragonesa de Medicina Física y Rehabilitación sobre dolor cervical, 2014
- Ibáñez P, Pineda S, Martínez C, Tinoco J, Flor F. Prevalencia del dolor no oncológico en la consulta de rehabilitación. *rev. Rehabilitación*. 2016;50.Núm. 01.
- Ignatowicz E, Woźniak A, Kulka M, Seńczuk-przybytowska M, Cimino F, Piekoszewski W, Chuchracki M, Florek E. Exposure to alcohol and tobacco smoke causes oxidative stress in rats. *Pharmacol Rep*. 2013;65(4):906-13.

- III Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo, 1997. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)
- Informe anual del Sistema Nacional de Salud, 2015 Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad Observatorio del Sistema Nacional de Salud. INFORMES, ESTUDIOS E INVESTIGACIÓN 2015 MINISTERIO DE SANIDAD, SERVICIOS SOCIALES E IGUALDAD
- Insausti J. Lumbalgia inespecífica: en busca del origen del dolor. Reumatol Clin. 2009; 5: 19-26.
- Instituto Nacional de Estadística, 2012
- Instituto Nacional de Estadística. Encuesta europea de Salud 2014. Estado de salud: Cifras absolutas
- Instituto Nacional de Estadística. Principales enfermedades crónicas o de larga evolución diagnosticadas por sexo. 2011-2012
- Instituto Nacional de Estadística. Principales enfermedades crónicas o de larga evolución diagnosticadas por sexo. 2011-2012
- Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud. España, 2008
- Ismail MM, Gamaleldein MH, Hassa KA. Closed Kinetic Chain Exercises With or Without Additional Hip Strengthening Exercises In Management of Patellofemoral Pain Syndrome: A randomized Controlled Trial. European Journal of Physical And Rehabilitation Medicine. 2013; 49: 687-698.
- IV Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo, 1999. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)
- Izaola, O., de Luis, D., Sajoux, I., Domingo, J. C., & Vidal, M. Inflamación y obesidad (lipoinflamación). Nutricion hospitalaria.2015; 31(6), 2352-2358.
- Janke Amy E., Collins A., Kozak T. Andrea. "Overview of the relationship between pain and obesity: What do we know? Where do we go next?" en: Journal of Rehabilitation Research & Development, 2007;44(2): 245-262

- Jensen, T. S., Karppinen, J., Sorensen, J. S., Niinimäki, J., & Leboeuf-Yde, C. Vertebral endplate signal changes (Modic change): a systematic literature review of prevalence and association with non-specific low back pain. *European Spine Journal*.2008; 17(11): 1407-1422.
- Jiménez, J. A. M., Moya, B. C., & Jiménez, M. T. M. (2015). Factores nutricionales en la prevención de la osteoporosis. *Nutrición Hospitalaria*.2015;32(Supl. 1):49-55
- Jiménez-Martín, P. J., Meléndez-Ortega, A., Albers, U., & López-Díaz, A. Tai Chi Chuan benefits on osteoarthritis, balance and quality of life. *RICYDE: Revista Internacional de Ciencias del Deporte*.2013; 9(32): 181-199.
- Jimenez-Muro A, Beamonte A, Marqueta A, Gargallo P, Nerin I. Consumo de drogas en estudiantes uniuersitarios de primer curso. *Adicciones* 2009; 21(1):21-28
- Jones G, Winzenberg TM, Callisaya ML, Laslett LL. Lifestyle modifications to improve musculoskeletal and bone health and reduce disability--a life-course approach. *Est Pract Res Clin Rheumatol*. 2014 ;28(3):461-478.
- Jones G, Winzenberg TM, Callisaya ML, Laslett LL. Lifestyle modifications to improve musculoskeletal and bone health and reduce disability--a life-course approach. *Est Pract Res Clin Rheumatol*. 2014 ;28(3):461-478.
- Jordan A, Mehlsen J, Ostergaard K. A comparison of physical characteristics between patients seeking treatment for neck pain and marched healthy individuals. *J Manipul Physiol Ther*. 1997;20:468-475.
- Joshi R, Adhikari S, Patro BS, Chattopadhyay S, Mukherjee T. Free radical scavenging behavior of folic acid: evidence for possible antioxidant activity. *Free Radic Biol Med*. 2001; 30:1390-99.

- Jussila L, Paananen M, Näyhä S, Taimela S, Tammelin T, Auvinen J, et al. Psychosocial and lifestyle correlates of musculoskeletal pain patterns in adolescence: a 2-year follow-up study. *Eur J Pain.* 2014;18(1):139-46.
- Kaneoka, K., Shimizu, K., Hangai, M., Okuwaki, T., Mamizuka, N., Sakane, M., & Ochiai, N. Lumbar Intervertebral Disk Degeneration in Elite Competitive Swimmers A Case Control Study. *American Journal of Sports Medicine.* 2007;35(8):1341-1345
- Kang N.N. Oxidative stress and the risk of osteoporosis: the role of dietary polyphenols and nutritional supplements in postmenopausal Women (Doctoral dissertation, University of Toronto). 2012
- Kapandji AI. *Fisiología Articular. Tomo II, Miembro Inferior. Sexta Edición.* México DF: Editorial Panamericana; 2012.
- Kapandji, A. I. *Fisiología articular, Tronco y Raquis.* 6 ed. Madrid, Médica Panamericana, 2012.
- Kaptoge, S., Di Angelantonio, E., Lowe, G., Pepys, M. B., Thompson, S. G., Collins, R., & Danesh, J. Emerging Risk Factors Collaboration: C-reactive protein concentration and risk of coronary heart disease, stroke, and mortality: an individual participant meta-analysis. *Lancet.* 2010; 375(9709):132-140.
- Kariakina EV, Norkin IA, Gladkova EV, Persova EA, Matveeva OV, Puchin'ian DM. Structural and functional characteristics of bone tissue and blood cytokines in health and disease of the joints. 2014 Feb;100(2):238-47.
- Kastorini CM, Milonis HJ, Goudevenos JA, Panagiotakos DB. Mediterranean diet and coronary heart disease: is obesity a link?. A systematic review. *Nutr Metab Cardiovasc Dis NMCD.* 2010; 20(7): 536-551
- Katz, J.D.; Agrawal, S.; Velasquez, M. Getting to the heart of the matter: Osteoarthritis takes its place as part of the metabolic syndrome. *Curr. Opin. Rheumatol.* 2010; 22: 512–519.

- Kau AL, Ahern PP, Griffin NW, Goodman AL, Gordon JI. Human nutrition, the gut microbiome and the immune system. *Nature*. 2011;474:327–36.
- Kaya D, Doral MN, Callaghan M. How can we strength the Q femoris in patients with patellofemoral pain syndrome? *Muscles, ligaments and tendons journal* 2012; 2(1): 2532.
- Kemi VE, Kärkkäinen MU, Rita HJ, Laaksonen MM, Outila TA, Lamberg-Allardt CJ. Low calcium:phosphorus ratio in habitual diets affects serum parathyroid hormone concentration and calcium metabolism in healthy women with adequate calcium intake. *Br J Nutr*. 2010 Feb; 103(4):561-8.
- Kerksick, C., Taylor, L., Harvey, A., & Wiloughby, D. Gender-related differences in muscle injury, oxidative stress, and apoptosis. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2008;40(10):1772-1780
- Kessler G. et al. *Clin Chem* 1964; 10 (8); 686-706.
- Keys A. Coronary heart disease in seven countries. *Circulation*. 1970; 41(1): 186-195
- Kim, J., & Lee, J. (2014). A review of nutritional intervention on delayed onset muscle soreness. Part I. *Journal of exercise rehabilitation*. 2014; 10(6): 349-356.
- Klusmann, A., Gebhardt, H., Nübling, M., Liebers, F., Perea, E. Q., Cordier, W., ... & Rieger, M. A. Individual and occupational risk factors for knee osteoarthritis: results of a case-control study in Germany. *Arthritis research & therapy*. 2010;12(3):1.
- Knutsen KV, Madar AA, Brekke M, Meyer HE, Natvig B, Mdala I, et al. Effect of vitamin D on musculoskeletal pain and headache: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial among adult ethnic minorities in Norway. *Pain* 2014; 155:2591-8.
- Knutsen KV, Madar AA, Brekke M, Meyer HE, Natvig B, Mdala I, et al. Effect of vitamin D on musculoskeletal pain and headache: A randomized, double-blind,

placebo-controlled trial among adult ethnic minorities in Norway. *Pain* 2014; 155:2591-8. Tesis

- Kocatürk PA, Kavas GO. Effect of an inhibitor of nitric oxide production on Cu-Zn/SOD and its cofactors in diabetic rats. *Biol Trace Elem Res.* 2007;115:59-65.
- Kocatürk PA, Kavas GO. Effect of an inhibitor of nitric oxide production on Cu-Zn/SOD and its cofactors in diabetic rats. *Biol Trace Elem Res.* 2007;115:59-65.
- Kojima H, Kunimoto H, Inove T, Nakajima K. The STAT3-IGF1 axis is critical for IL6/gp 130 induced premature senescence in human fibroblasts. *Cell Cycle.* 2012; 11:730-739
- Kolberg C, Horst A, Moraes MS, Kolberg A, Belló-Klein A, Partata WA. Effect of high-velocity, low amplitude treatment on superoxide dismutase and glutathione peroxidase activities in erythrocytes from men with neck pain. *J Manipulative Physiol Ther.* 2012 May;35(4):295-300.
- Kolberg C, Horst A, Moraes MS, Riffel AP, Scheid T, Kolberg A, Partata WA. Peripheral oxidative stress blood markers in patients with chronic back or neck pain treated with high-velocity, low-amplitude manipulation. *J Manipulative Physiol Ther.* 2015 Feb;38(2):119-29.
- Koob GF, Volkow ND. Neurocircuitry of addiction. *Neuropsychopharmacology* 2009;35:217-238
- Kovacs, F.M., Arana E. Patología degenerativa en la columna lumbar. *Radiología.* 2016;58:26–34.
- Kraemer, W.J., & Gómez, A.L. Establishing a Solid Fitness Base. In B. Foran (ed). *HighPerformance Sports Conditioning*, (pp.3-17). Champaign, IL: Human Kinetics. 2001
- Kral, T. V., & Rauh, E. M. Eating behaviors of children in the context of their family environment. *Physiology & behavior.* 2010;100(5): 567-573

- Kris-Etherton P, Eckel RH, Howard BC, Jeor SS, Bazzarre TL. Lyon Diet Heart Study. Benefits of a Mediterranean- Style, National Cholesterol Education Program/American Heart Association Step I Dietary Pattern on Cardiovascular Disease. *Circulation* . 2001; 103(13): 1823-1825
- Kurutas E, Senoglu M, Yuksel KZ, Unsal V, Altun I. Oxidative/Nitrosative Stress in Patients With Modic Changes: Preliminary Controlled Study. *Belge. Spine (Phila Pa 1976)*. 2015 ;40(14):1101-7.
- Laclaustra, M., Corella, D., & Ordovas, J. M. Metabolic syndrome pathophysiology: the role of adipose tissue. *Nutrition, metabolism and cardiovascular diseases*.2007;17(2): 125-139.
- Lamb, R. E., & Goldstein, B. J. Modulating an oxidative-inflammatory cascade: potential new treatment strategy for improving glucose metabolism, insulin resistance, and vascular function. *International journal of clinical practice*.2008;62(7): 1087-1095.
- Laredj, L. N., Licitra, F., and Puccio, H. M. The molecular genetics of coenzyme Q biosynthesis in health and disease. *Biochimie*.2014; 100: 78–87.
- Laredo, M. M. M., Huante, C. G. Á., Hernández, A. L., Moran, A. C. A., & Loeza, B. M. L. Estrés académico en estudiantes. El caso de la Facultad de Enfermería de la Universidad Michoacana. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*. 2014
- Lázaro P, Alfaro N, Méndez J, García R, Jover J, Sevilla J. Conocimiento de la población española de las enfermedades musculoesqueléticas. *Reumatol Clín*. 2013; 9:274-280. ;
- Le Goaziou MF, Kellou N, Flori M, Perdrix C, Dupraz C, Bodier E, et al. Vitamin D supplementation for diffuse musculoskeletal pain: Results of a before-and-after study. *Eur J Gen Pract* 2014;20:3-9.

- Le Goaziou MF, Kellou N, Flori M, Perdrix C, Dupraz C, Bodier E, et al. Vitamin D supplementation for diffuse musculoskeletal pain: Results of a before-and-after study. *Eur J Gen Pract* 2014;20:3-9.
- Lee, Y. K., Menezes, J. S., Umesaki, Y., & Mazmanian, S. K. (2011). Proinflammatory T-cell responses to gut microbiota promote experimental autoimmune encephalomyelitis. *Proceedings of the National Academy of Sciences*.2011; 108(Supplement 1): 4615-4622.
- Leite PC, Silva A, Merighi MA. Female nurses and osteomuscular disturbances related to their work. *Rev Esc Enferm USP*.2007; 41(2):287-291
- León-Latre, M., Moreno-Franco, B., Andrés-Esteban, E. M., Ledesma, M., Laclaustra, M., Alcalde, V., ... & Casasnovas, J. A. (2014). Sedentarismo y su relación con el perfil de riesgo cardiovascular, la resistencia a la insulina y la inflamación. *Revista Española de Cardiología*.2014;67(6): 449-455.
- Lewis JS, Sandford FM. Rotator cuff tendinopathy: is there a role for polyunsaturated Fatty acids and antioxidants? *J Hand Ther*. 2009;22(1):49-55
- Li, X. D., Sun, G. F., Zhu, W. B., & Wang, Y. H. (2014). Effects of high intensity exhaustive exercise on SOD, MDA, and NO levels in rats with knee osteoarthritis. *Genetics and molecular research: GMR*, 14(4), 12367-12376-
- Libby P, Ridker PM, Hansson GK, Maseri A. Inflammation and atherosclerosis. *Circulation*. 2002; 105:1135-43.
- Liu JF, Chang WY, Chan KH, Tsa WY, Lin CL, Hsu MC. Blood lipid peroxides and muscle damage increased following intensive resistance training of female weightlifters. *Ann N Y Acad Sci*. 2005;10042:255-61.
- Liu JF, Chang WY, Chan KH, Tsa WY, Lin CL, Hsu MC. Blood lipid peroxides and muscle damage increased following intensive resistance training of female weightlifters. *Ann N Y Acad Sci*. 2005; 10042:255-61.

- Llancari, A., Matos, A. Valoración de los nutrientes y antioxidantes en la salud humana e industria alimentaria. En: Universidad Peruana Unión. I Congreso Nacional de Investigación. Perú, Lima.2011.
- Llaneza, F. J. Ergonomía Y Psicosociología aplicada, Manual para la formación del
- Llorca, J. A. S., Martínez, L. N., & Tello, F. P. H. (2011). El autoconcepto físico y su relación con el género y la edad en estudiantes de educación física/Physical Self-Awareness and its Relationship with Gender and Age in Physical Education Students. Apunts. Educació física i esports. 2011;106(4):36-41
- Loeser, R. F. Molecular mechanisms of cartilage destruction: mechanics, inflammatory mediators, and aging collide. Arthritis & Rheumatism.2006; 54(5): 1357-1360.
- Lorente, F. O., Souville, M., Griffet, J., y Grélot, L. Participation in sports and alcohol consumption among french adolescents. Addictive Behaviour.2004; 29(5): 941-946.
- Lorenzo, M. A., Cáceres, M. L., Sánchez, M. D., Page, A., & Santos, P. Eficacia de un programa de escuela de espalda. Análisis de factores asociados a la actividad laboral de los participantes. Rehabilitación.2011;45(3):233-239.
- Louis P, Scott KP, Duncan SH, Flint HJ. Understanding the effects of diet on bacterial metabolism in the large intestine. J Appl Microbiol 2007; 102: 1197-208.
- Loza E, Jover JA, Rodríguez Y, Carmona L; EPISER Study Group. Multimorbidity: prevalence, effect on quality of life and daily functioning, and variation of this effect when one condition is a rheumatic disease. Semin Arthritis Rheum. 2008; 38:312-9.

- Loza E, Jover JA, Rodriguez-Rodriguez L, Carmona L, EPISER Study Group. Observed and expected frequency of co-morbid chronic diseases in rheumatic patients. *Ann Rheum Dis.* 2008; 67:418-21.
- Lozano LM, Núñez M, Sastre S, Popescu D .Total knee arthroplasty in the context of severe and morbid obesity in adults. *Open Obes J.* 2012; 4: 1–10
- Lozano LM, Núñez M, Sastre S, Popescu D .Total knee arthroplasty in the context of severe and morbid obesity in adults. *Open Obes J.* 2012; 4: 1–10
- Lozano, L. M., Núñez, M., Sastre, S., & Popescu, D.Total knee arthroplasty in the context of severe and morbid obesity in adults. *Open Obes J.* 2012; 4:1-10.
- Mac Intyre, N.J. Patellofemoral Joint Kinematics in Individuals with and without Patellofemoral Pain Syndrome. *The Journal of Bone and Joint Surgery (American).*2006; 88:2596-2605.
- Magnusson, P. y Renström, P. (2006). The European College of Sports Sciences Position statement: The role of stretching exercises in sports. *European Journal of Sport Science.*2006; 6(2): 87-91.
- Magro AM, Molinero E, Saez Y , Narvaez I, Saez de Lafuente JP, Sagastagoitia JD, et al Prevalencia de los factores de riesgo cardiovascular en mujeres en vizcaya. *Rev Esp Cardiol.* 2003; 56(8): 783-788.
- Manchikanti L, Singh V, Datta S, Cohen SP, Hirsch JA. Comprehensive Review of Epidemiology, Scope, and Impact of Spinal Pain. *Pain Physician.* 2009; 12: E35-E70.
- Manual SER de las Enfermedades reumáticas. Elsevier. ISBN: 9788490229033. Fecha de publicación: 16/12/2014
- Marín, L., García, M y Rosales, G. Estudio comparativo de estrés académico y sus variables determinantes en estudiantes de Ciencias de la Salud. *Rev Paraninfo Digital,* 2013;

- Márquez, Sara, and Nuria Garatachea Vallejo. "Actividad física y salud." (2010). Ediciones Díaz de Santos.2010.ISBN: 978-84-7978-934-3
- Martín, M. M. S. Artrosis. Etiopatogenia y tratamiento. Anales de la Real Academia de Medicina y Cirugía de Valladolid.2013; (50): 181-201.
- Martínez E, Lluull R, Del Mar Bibiloni M, Pons A, Tur JA. Adherence to the Mediterranean dietary pattern among Balearic Islands adolescents. Br J Nutr. 2010; 103(11):1657-1664
- Martínez, B. J. S. A., & Gómez-Mármol, A. AUTOCONCEPTO FÍSICO EN UNA MUESTRA DE ESTUDIANTES DE PRIMARIA Y SU RELACIÓN CON EL GÉNERO Y LA PRÁCTICA DEPORTIVA EXTRAESCOLAR [Physical self-concept in a sample of primary students and its relationship with gender and out of school sport practice]. E-balonmano. com: Revista de Ciencias del Deporte.2014; 10(2): 113-120.
- Martínez-Gómez, D., Eisenmann, J. C., Gómez-Martínez, S., Veses, A., Marcos, A., & Veiga, O. L. Sedentarismo, adiposidad y factores de riesgo cardiovascular en adolescentes. Estudio AFINOS. Revista española de cardiología.2010; 63(3): 277-285.
- Martínez-González MÁ, Corella D, Salas-Salvadó J, Ros E, Covas MI, Fiol M, et al. Cohort profile: design and methods of the PREDIMED study. Int J Epidemiol. 2012;41(2):377-85.
- Martínez-González MÁ, Corella D, Salas-Salvadó J, Ros E, Covas MI, Fiol M, et al. Cohort profile: design and methods of the PREDIMED study. Int J Epidemiol. 2012; 41(2):377-85.
- Mason KL, Huffnagle GB, Noverr MC, Kao JY. Overview of gut immunology. Adv Exp Med Biol 2008; 635: 1-14

- Massheimer V, Fernández LM, Boland R, de Boland AR. Regulation of Calcio uptake in skeletal muscle by 1.25-dihydroxyvitaminD3: role of fosforylation and calmodulin. *Mol Cell Endocrinol.* 1992; 84:15-22.
- Mataix J. *Nutrición y Alimentación Humana.* Editorial Ergón. 2015
- Mataix J, García L. *Aplicación informática multidisciplinar de nutrición Nutriber versión 1.1.5.r1108.* Fundación Universitaria Iberoamericana. 2005.
- Mataix J, Urrialde R. *Alimentos funcionales: Información y comunicación. Tratado de nutrición y alimentación humana. 2.ª ed.* Madrid: Ergon; 2009. p. 553-61
- Matos, N. & Winsley, R. J. Trainability of young athletes and overtraining. *Journal of Sports Science and Medicine.* 2007; 6:353-367.
- Mattace Raso G, Simeoli R, Russo R, Iacono A. et al. Effects of sodium butyrate and its synthetic amide derivative on liver inflammation and glucose tolerance in an animal model of steatosis induced by high fat diet. *PLoS One* 2013; 8: e68626.
- Matute, M. M., & Orellana, M. O. Prevalencia y factores asociados a sobrepeso y obesidad en pacientes entre 40 y 65 años. Hospital “José Carrasco Arteaga”, 2013. *Revista Médica HJCA.* 2015; 7(1), 24-27.
- Mauro, G. L., Cataldo, P., Barbera, G., & Sanfilippo, A. α -Lipoic acid and superoxide dismutase in the management of chronic neck pain: a prospective randomized study. *Drugs in R&D* 2014; 14(1):1-7.
- Mayorga, D. Efecto del entrenamiento resistido sobre la fuerza y resistencia muscular en escolares prepúberes sanos una revisión sistemática. *Revista de Transmisión del Conocimiento Educativo y de la Salud.* 2011; 3(1): 33-54.
- McCord, J. M., & Fridovich, I. (1969). Superoxide dismutase an enzymic function for erythrocyte hemocuprein (hemocuprein). *Journal of Biological chemistry.* 1969; 244(22):6049-6055.

- McCrory, J. L., Salacinski, A. J., Hunt, S. E., & Greenspan, S. L. Thigh muscle strength in senior athletes and healthy controls. *Journal of strength and conditioning research/National Strength & Conditioning Association*.2009; 23(9): 2430.
- McIntosh, G., & Hall, H. Low back pain (acute). *Clin Evid (Online)*.2011; 5(1102):793.
- Medina-Mora ME, Natera G, Borges G. Alcoholismo y abuso de bebidas alcohólicas. En: Observatorio mexicano de tabaco, alcohol y otras drogas 2002. México: CONADIC, SSA; 2002
- Medzhitov R. Toll-like receptors and innate immunity. *Nat Rev Immunol* 2001; 1: 135-145.
- Medzhitov, R. Origin and physiological roles of inflammation. *Nature*.2008; 454(7203): 428-435.
- Melguizo, E., Navarro, V., Hernández, B., Santos, K., Arrobas, T., Domínguez, C., ... & González, C. (2014, April). Utilidad diagnóstica de los marcadores de estrés oxidativo en artritis reumatoide precoz en pacientes no fumadores y anti-CCP negativos. *An. Sist. Sanit. Navar.* 2014; 37 (1): 109-115
- Memento practico. Francis Lefebvre. Prevención de Riesgos Laborales. 2011-2012
- Mencías A, Rodríguez J. Trastornos del sueño en el paciente con dolor crónico. *Rev Soc Esp Dolor.* 2012; 19:332-334;
- Mendoza N, De Teresa C, Cano A, Godoy D, Hita-Contreras F, Lapotka M, Llana P, Manonelles P, Martínez-Amat A, Ocón O, Rodríguez-Alcalá L, Vélez M12, Sánchez-Borrego R. Benefits of physical exercise in postmenopausal women. 2016;93:83-88.
- Mestre-Alfaro, A., Ferrer, M.D., Sureda, A., Tauler, P., Martinez, E., Bibiloni, M.M., et al Phytoestrogens enhanced antioxidant enzymes alter swimming

exercise and modulate sex hormone plasma levels in female swimmers.

European Journal of Applied Physiology.2011;111(9):2281-2294

- Micallef M, Lexis L, Lewandowski P. Red wine consumption increases antioxidant status and decreases oxidative stress in the circulation of both young and old humans. Nutr J. 2007;6:27-35.
- Mickleborough TD, Sinex JA, Platt D, Chapman RF, Hirt M. The effects PCSO-524®, a patented marine oil lipid and omega-3 PUFA blend derived from the New Zealand green lipped mussel (*Perna canaliculus*), on indirect markers of muscle damage and inflammation after muscle damaging exercise in untrained men: a randomized, placebo controlled trial. J Int Soc Sports Nutr. 2015; 12:10.
- Miller A, Green M, Robinson D. Simple rule for calculating normal erythrocyte sedimentation rate. BMJ 1983;22:286.
- Milnerowicz H, Sciskalska M, Dul M. Pro-inflammatory effects of metals in persons and animals exposed to tobacco smoke. J Trace Elem Med Biol. 2015;29:1-10.
- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad / Instituto Nacional de Estadística. Encuesta Nacional de Salud de España, 2011/2012.
- Mithal A. and Bonjour J.-P. .Impact of nutrition on muscle mass, strength, and performance in older adults.. Osteoporos Int .2013; 24:1555–1566
- Molano A, Villarreal F, Gómez L. Prevalencia de Sintomatología Dolorosa Osteomuscular en un Hospital del Valle del Cauca, Colombia. Revista Colombiana de Salud Ocupacional. 2014; 4(1): 31-5.
- Molina J, Bedoya AM, Márquez J. Laboratorio en enfermedades reumáticas. En: Tratado Hispanoamericano de Reumatología, Alarcón-Segovia D, Molina J, Molina JF, Catoggio L, Cardiel MH yAngulo JM. Editorial Nomos S.A., Bogotá, Colombia. 2006;189-202.

- Monfared, S. S. M. S., Vahidi, H., Abdolghaffari, A. H., Nikfar, S., & Abdollahi, M. Citation of This Article. *World J Gastroenterol.*2009; 15(10): 1153-1161.
- Montemurno E, Cosola C, Dalfino G, Daidone G, De Angelis M, Gobbetti M, et al. What would you like to eat, Mr CKD Microbiota? A Mediterranean Diet, please! *Kidney Blood Press Res.* 2014;39:114–23.
- Montero A, Úbeda N, Garcia A. Evaluacion de lo shabito s nutricionales de una poblacion de estudiantes universitarios en relacion con sus conocimientos nutricionales. *Nutr Hosp.* 2006; 21(4): 466-473
- Montosa, I., Vernetta Santana, M., & López-Bedoya, J. Características de las lesiones deportivas en jóvenes practicantes de gimnasia rítmica de competición. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte.*2015;8(1):35-36.
- Moore, M., y Werch, C. Sport and physical activity participation and substance use among adolescents. *Journal of Adolescent Health.*2005;36(6):486-493
- Mora, S., Lee, I. M., Buring, J. E., & Ridker, P. M. (2006). Association of physical activity and body mass index with novel and traditional cardiovascular biomarkers in women. *Jama.*2006; 295(12): 1412-1419.
- Moradi B, Rosshirt N, Tripel E, Kirsch J, Barié A, Zeifang F, Gotterbarm T, Hagmann S. Unicompartmental and bicompartmental knee osteoarthritis show different patterns of mononuclear cell infiltration and cytokine release in the affected joints. *Clinical and Experimental Immunology.* 2015;180(1):143–154
- Moreiras O. Carbajal A. Cabrera L. Cuadrado C. Tablas de composición de alimentos. Ed. Pirámide. 16ª edición. Madrid. 2013.
- Moreiras Olga, Carbajal Ángeles, Cabrera Luisa, Cuadrado Carmen. Tablas de Composición de Alimentos. Guía de Prácticas. 18ª Edición. Ed. Pirámide. 2016. Madrid.

- Munro IA, Garg ML. Dietary supplementation with long chain omega-3 polyunsaturated fatty acids and weight loss in obese adults. *Obes Res Clin Pract* 2013; 7 (3): e173-181;
- Muñoz, J. C., Bustamante-Fustamante, J., Luján, C. C., Suárez, J. B., Guzmán, J. B., Toribio, L. C.,... & Azaña, G. B. (2016). Artrosis de rodilla: factores modificables y no modificables. *Revista Médica de Trujillo*.2016; 11(4).
- Murphy JD, Paskaradevan J, Eisler LL, Ouanes JP, Tomas VA, Freck Ea, Wu CL. Analgesic efficacy of continuous intravenous magnesium infusion as an adjuvant to morphine for postoperative analgesia: a systematic review and meta-analysis. 2013 Feb;22(1):11-20
- Murphy, C. L., Thoms, B. L., Vaghjiani, R. J., & Lafont, J. E. (2009). Hypoxia. HIF-mediated articular chondrocyte function: prospects for cartilage repair. *Arthritis research & therapy*.2009;11(1): 1.
- Murtezani, A., Hundozi, H., Orovcane, N., Berisha, M., & Meka, V. Low back pain predict sickness absence among power plant workers. *Indian journal of occupational and environmental medicine*.2010; 14(2):49-53
- Musumeci, G., Aiello, F. C., Szychlinska, M. A., Di Rosa, M., Castrogiovanni, P., & Mobasher, A. (2015). Osteoarthritis in the XXIst century: risk factors and behaviours that influence disease onset and progression. *International journal of molecular sciences*.2015;16(3): 6093-6112.
- Musumeci, G., Concetta, F., Szychlinska, M., Di Rosa, M., Castrogiovanni, P & Mobasher, A. (2015). Osteoarthritis in the XXIst Century: Risk Factors and Behaviours that Influence Disease Onset and Progression. *International Journal of Molecular Sciences Int. J. Mol. Sci.* 2015;16: 6093-6112.
- Nabavi SF, Russo GL, Daglia M, Nabavi SM. Role of quercetin as an alternative for obesity treatment: you are what you eat!. *Food Chem* 2015; 179: 305-310.

- Nathan, C., & Ding, A. (2010). Nonresolving inflammation. *Cell*, 140(6), 871-882.871–882
- Nathan. C. Points of control in inflammation. *Nature*. 2006; 420:846-852.
- Navarro Sarabia F, Moreira Navarrete V. Estado actual del tratamiento de la artrosis. *Medicine Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*. 2013;11(46):2741–2746
- Navarro-Aquino, N., Guevara-López, U., Serratos-Vázquez, M. C., & Pérez-Atanasio, J. M. Prevalencia de alteraciones en la calidad del sueño en adultos mayores con dolor crónico musculoesquelético. *Revista Mexicana de Anestesiología*.2015; 38(2), 79-84.
- Navarro-Pérez SF, Mayorquín-Galván EE, Petarra-Del Río S, Casas-Castañeda M, Romero-Robles Gil BM, Torres-Bugarín O, et al. El ácido fólico como citoprotector después de una revisión. *El Residente*. 2016;11(2):51-9.
- Nejati P, Forogh B, Moeineddin R, Baradaran HR, Nejati Mina. Patellofemoral Pain Syndrome in Iranian Female Athletes. *Acta Médica Iránica* 2011; 49(3): 169-172.
- Ng M., Fleming T., Robinson M, Thomson B et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet* 2014; 384: 766-81.
- Noehren B, Scholz J, Davis I. The effect of real-time gait retraining on hip kinematics, pain and function in subjects with patellofemoral pain syndrome. *Br J Sports Med* 2011; 45: 691-696
- Norkin CC, White J. *Goniometría: evaluación de la movilidad articular*. Madrid Marbán, cop. 2006: Marbán; 2006.

- Núñez-Gómez, E., & Lopez-Novoa, J. M. Papel de endoglina en los eventos fisiológicos involucrados en la revascularización postisquémica. *Angiología*.2015; 67(3), 206-215.
- Obisesan, T. O., Leeuwenburgh, C., Phillips, T., Ferrell, R. E., Phares, D. A., Prior, S. J., & Hagberg, J. M. (2004). C-reactive protein genotypes affect baseline, but not exercise training–induced changes, in C-reactive protein levels. *Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology*.2004; 24(10):1874-1879.
- Ohkawa H, Ohishi N, Yagi K. Assay for lipid peroxides in animal tissues by thiobarbituric acid reaction. *Anal Biochem*. 1979; 95:351–58.
- Ojeda Cárdenas, J. O., & Dangond Gómez, G. V. Prevalencia y factores asociados de síntomas osteomusculares en miembro superior y cuello en los trabajadores de un call center.2010
- Okyay E, Ertugrul C, Acar B, Sisman AR, Onvural B, Ozaksoy D. Comparative evaluation of serum levels of main minerals and postmenopausal osteoporosis. *Maturitas*. 2013 Dec ; 76(4):320-5.
- OMS. Obesidad y sobrepeso. Nota descriptiva N°311. Enero de 2015
- Onur, S., Niklowitz, P., Jacobs, G., Nöthlings, U., Lieb, W., Menke, T., & Döring, F. (2014). Ubiquinol reduces gamma glutamyltransferase as a marker of oxidative stress in humans. *BMC research notes*.2014;7(1): 1.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). Nota descriptiva N°349. Nueva York: febrero de 2011
- Organización Mundial de la Salud. (2015). Boletín descriptivo n°311: Obesidad y Sobrepeso. febrero, 2015, de Organización Mundial de la Salud Sitio web: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
- Organización Mundial de la Salud. Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. Ginebra (Suiza): Organización Mundial de la Salud; 2010.

- Oršolić N, Goluža E, Dikić D, Lisičić D, Sašilo K, Rođak E, Jeleč Z, Lazarus MV, Orct T. Role of flavonoids on oxidative stress and mineral contents in the retinoic acid-induced bone loss model of rat. *Eur J Nutr.* 2014; , 53(5):1217-1227.
- Padierna-Luna José Luis, Ruiz-Valenzuela Karla Lizzet, Morales-Arellano, Ana Cecilia. Proteína C reactiva en el diagnóstico de apendicitis aguda. *Rev Mex Patol Clin.*2005;52(3):163-167
- Page P. Effectiveness of Elastic Resistance in rehabilitation of patients with PFPS. What is the evidence? *Sports Health.* 2011March; 3 (2): 190-194.
- Palacion C, Gonzalez L. Is vitamin D deficiency a major global public health problem? *J Steroid Biochem Mol Biol.* 2014; 144:138-45.
- Palacios RD, Castro SP, Ruiz AM, Carvajal R, Gómez L. Prevalencia de Síntomas Osteomusculares en Trabajadores de un Colegio Privado de Cali, Colombia. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional.* 2012; 2(1): 3-5
- Pappas E and Wong-Tom WM. Prospective Predictors of patelofemoral pain syndrome: A systematic review with meta-analysis. *Sports Health* 2012 March; 4 (2): 115-120.
- Pardo Ángel, N. A., & Sierra Carrillo, O. A. Prevalencia de síntomas osteomusculares y factores asociados en los embaladores de leche en una pasteurizadora en Nemocon, Cundinamarca. *Especialistas en Medicina del Trabajo.* Universidad del Rosario 2010
- Pastor Y, Balaguer I, García-Merita M. Relaciones entre el autoconcepto y el estilo de vida saludable en la adolescencia media: un modelo exploratorio. *Psicothema* 2006;18(1):18-24
- Pazmiño Borja, Lorena Elizabeth. Relación de la fuerza muscular y la amplitud articular con las lesiones de hombro en atletas paralímpico. Quito: Universidad de las Américas, 2016. <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/5160>

- Pepys M, Gideon H. C-reactive protein: a critical update. *J clinical Investigation* 2003; 111:1805-1812.
- Pérez Delgado Francisco Javier, Gil Sánchez Cristina, Izquierdo Gomar Ana Belen. Lumbalgia resistente a tratamiento. *Medicina general* 2016; 5:68-70
- Pérez I, Alcorta I, Aguirre G, Arístegui G, Caso J, Esquisabel R, et al. *Guía de Práctica Clínica en la Lumbalgia*. Osakidetza; 2007
- Pinilla García Javier, Almodóvar Molina Antonia, Galiana Blanco M^oLuz, Hervás Rivero Pilar. Encuesta Nacional de Gestión de Riesgos Laborales en las Empresas. ESENER-2 – España (INSHT).2015
- Pinzón de Salazar, L., & Tobón Correa, O. Prevalencia del consumo de cigarrillo y características de los estudiantes fumadores de la Facultad de Ciencias para la Salud de la Universidad de Caldas. *Hacia promoci. Salud*.2015;3(1): 43-54.
- Plan integral para la actividad física y el deporte. Ministerio de educación, cultura y deporte. Gobierno de España. 2010 hasta 2020
- Pludowski, P., Holick, M. F., Pilz, S., Wagner, C. L., Hollis, B. W., Grant, W. B., ... & Soni, M. Vitamin D effects on musculoskeletal health, immunity, autoimmunity, cardiovascular disease, cancer, fertility, pregnancy, dementia and mortality—a review of recent evidence. *Autoimmunity reviews*.2013; 12(10): 976-989.
- Poblete, C. M. Vigilancia Epidemiológica de los Desórdenes Músculo-Esqueléticos (DME) Relacionados con el Trabajo:¿ Una Oportunidad para la Investigación Epidemiológica?. *Ciencia & Trabajo*.2010;12(36).
- Powers, S.K. & Jackson, M.J. Exercise-induced oxidate stress: Celular mechanismsand impact on muscle force production .*Physiological Reviews*.2008;88(4),1243-1276.

- Powers, S.K., Nelson, W.B., & Hudson, M.B. Exercise-induced oxidative stress in humans: Cause and consequences. *Free Radical Biology and Medicine*.2011;51(5):942-950.
- Pradhan AD, Manson JE, Rifai N, Buring JE, Ridker PM. C-reactive protein, interleukin 6, and risk of developing type 2 diabetes mellitus. *Jama* 2001; 286: 327-334.
- Prieto J, Valdivia P, Castro R, Cachón J, Castro M. Factores deportivos y lesiones en tenistas amateurs. *Trances*. 2015; 7(1):71-90.
- Probst, M.M., Fletcher, R. y Seeling, D.S. A comparison of lower-body flexibility strength, and knee stability between karate athletes and active controls. *Journal of Strength and Conditioning Research*.2007; 21(2): 451-455.
- Pruna, R.; Artells, R.; Ribas, J.; Montoro, B.; Cos, F.; Muñoz, C.; Rodas, G.; Maffulli, N. Single nucleotide polymorphisms associated with non-contact soft tissue injuries in elite professional soccer players: influence on degree of injury and recovery time. *BMC Musculoskeletal Disorders*.2013; 26(14): 221.
- Puyana, M. G. ¿ Es beneficiosa las actividad física en el medio acuático para disminuir el dolor de espalda?. *EmásF: revista digital de educación física*.2016;(41): 21-30.
- Rajdl D, Racek J, Trefil L, Siala K. Effect of white wine consumption on oxidative stress markers and homocysteine levels. *Physiol Res*. 2007;56(2):203-12.
- Rakel. *Medicina Integrativa*. Elsevier. 2 edición. 2009
- Ramírez Vélez, R. & Triana Reina, H. Efecto en la calidad de vida relacionada a la salud (CVRS) de un programa de actividad física terapéutica en medio acuático, en un grupo de adultos mayores de 55 años no institucionalizado. Cali, 2006. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología*. 2007;10(1):24-37.

- Ranieri M, Sciuscio M, Cortese AM, Santamato A, Di Teo L, Ianieri G, Bellomo RG, Stasi M, Megna M. The use of alpha-lipoic acid (ALA), gamma linolenic acid (GLA) and rehabilitation in the treatment of back pain: effect on health-related quality of life. *Int J Immunopathol Pharmacol*. 2009 ;22(3 Suppl):45-50
- Ratel, S. High-intensity and resistance training and elite young athletes. *Medicine and Sport Science*.2011; 56: 84-96.
- Rattazi M, Massimo P. C reactive protein and Interleukin-6 in vascular disease: culprits or passive bystanders. *J Hypertension* 2003;21:1787-1803.
- Regan EA, Bowler RP, Crapo JD. Joint fluid antioxidants are decreased in osteoarthritic joints compared to joints with macroscopically intact cartilage and subacute injury.. *Osteoarthritis Cartilage*. 2008 Apr; 16(4):515-21.
- Regan, E., Flannelly, J., Bowler, R., Tran, K., Nicks, M., Carbone, B. D., ... & Crapo, J. Extracellular superoxide dismutase and oxidant damage in osteoarthritis. *Arthritis & Rheumatism*.2005;52(11): 3479-3491.
- Rehart S, Lehnert H. Verschlissene Gelenke richtig behandeln – Diagnostik und Therapie der Arthrose im Überblick. CME Springer Medizin Verlag. 2009,6:50–57.
- Richmond J. Multi-factorial causative model for back pain management; relating causative factors and mechanisms to injury presentations and designing time and cost effective treatment thereof. *Med Hypotheses*. 2012; 79: 232-40.
- Riimaki, H & Viikari, E. Enciclopedia de la salud y seguridad en el trabajo.2014
- Ríos Villa Paula Andrea. Pausa Laboral Activa en los Profesionales del centro de acondicionamiento y preparación física de la liga de natación de Antioquia. Monografía. Medellín (Antioquia).2007
- Rivas A, Romero A, Mariscal-Arcas M, Monteagudo C, López G, Lorenzo ML, Ocaña-Peinado FM, Olea-Serrano F. Association between dietary antioxidant

- quality score (DAQs) and bone mineral density in Spanish women. *Nutr Hosp.* 2012;27(6):1886-93.
- Rivat, C., Richebé, P., Laboureyras, E., Laulin, J. P., Havouis, R., Noble, F., ... & Simonnet, G. .Polyamine deficient diet to relieve pain hypersensitivity. *PAIN®.* 2008;137(1): 125-137.
 - Rizzoli R, Stevenson JC, Bauer JM, Van Loon LJ, Walrand S, Kanis JA, et al. The role of dietary protein and vitamin D in maintaining musculoskeletal health in postmenopausal women: a consensus statement from the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis and Osteoarthritis (ESCEO). *Maturitas .* 2014;79(1):122-132.
 - Roca Burniol, Jaime. Espaldas a salvo en el deporte. *Archivos de medicina del deporte: revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, 2005;(107):225-240
 - Rocha VZ, Libby P, Obesity, inflammation, and atherosclerosis. *Nat Rev Cardiol.* 2009; 6: 399-409.
 - Rodés J., Guardia J. Trastornos del potasio. *Medicina Interna*. Tomo I. 1ra edición. Barcelona España: Editorial Masson S.A. 1997; 253-268
 - Rodés, J., Piqué, J. M., & Trilla, A. (Eds.). *Libro de la Salud del Hospital Clínic de Barcelona y la Fundación BBVA*. Fundación BBVA.2007; p. 81-92.
 - Rodríguez, A. El autoconcepto físico y el bienestar/malestar psicológico en la adolescencia. Tesis Doctoral. Leioa: UPV/EHU.2008
 - Rodríguez, C. Lumbalgias en hockey sobre césped. (Tesis de grado). Universidad Fasta, Mar del Plata.2011
 - Rodríguez, P. L., Santonja, F., López-Miñarro, P. A., Sáinz de Baranda, P., & Yuste, J. L. Effects of physical education stretching programe on sitand-reach score in schollchildren. *Science & Sport.*2008;(23):170-175.

- Roelofsen H, Priebe MG, Vonk RJ. The interaction of short-chain fatty acids with adipose tissue: relevance for prevention of type 2 diabetes. *Benef Microbes* 2010; 1: 433-7.
- Rogier R, Koenders MI, Abdollahi-Roodsaz S. Toll-like receptor mediated modulation of T cell response by commensal intestinal microbiota as a trigger for autoimmune arthritis. *J Immunol Res.* 2015;2015:527696
- Romano AD, Serviddio G, de Matthaëis A, Bellanti F, Vendemiale G. Oxidative stress and aging. *J Nephrol.* 2010; 23 Suppl 15:S29-S36
- Romelsjö A, Allebeck P, Andréasson S, Leifman A. Alcohol, mortality and cardiovascular events in a 35 year follow-up of a nationwide representative cohort of 50 000 Swedish conscripts up to age 55. *Alcohol Alcohol.* 2012;47(3):322-7.
- Romero Rodríguez Daniel, Tous Fajardo Julio. Prevención de lesiones en el deporte. Claves para un rendimiento deportivo óptimo. Ed. Médica Panamericana, 2011
- Rose BD. Homeostasis del potasio. *Clinical Physiology and the Biology of Acid-Base and Electrolyte Disorders*. 5th ed, Mc Graw-Hill, New York, 2001. (Marbán S.L. 2005, edición en español) 372-404
- Rosemann T, Grol R, Herman K, Wensing M, Szecsenyi J. Association between obesity, quality of life, physical activity and health service utilization in primary care patients with osteoarthritis. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2008; 5:4.
- Ruiz J.R., Ortega F.J., Castillo M.J., Gutierrez A., Agil A.,. La susceptibilidad a la peroxidación lipídica incrementa después de una acarreación de mountain bike en ciclistas no entrenados. Departamento de Fisiología y Farmacología. Facultad de Medicina. Universidad de Granada. *Fedme.* 2004;21(5)
- Ruiz Juan Francisco, Ruiz-Risueño Abad Jorge, de la Cruz Sánchez Ernesto y García Montes María Elena. Actividad física y consumo de alcohol en adultos.

Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación 2009;16: 46-50

- Ruiz-Juan Francisco, Isorna Folgar Manuel, Ruiz-Risueño Abad Jorge y Vaquero-Cristóbal Raquel. Consumo e ingesta de alcohol en españoles mayores de 16 años y su relación con la actividad Físico-deportiva, la familia y el consumo de tabaco. Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte.2014;9(2)
- Ruiz-Juan, F., De la Cruz, E., Ruiz-Risueño J., y García-Montes, M. Youth smoking patterns and leisure-time physical activity. Retos. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación.2008;14: 75-79.
- Rumawas ME, Meigs JB, Dwyer JT, Mckeown NM, Jacques PF. Mediterranean-style dietary pattern, reduced risk of metabolic syndrome traits, and incidence in the Framingham Offspring Cohort. Am J Clin Nutr. 2009; 90(6):1608-1614
- Rupps E, Haenle MM, Steinacker J, Mason RA, et al. Physical exercise in southern Germany: a cross-sectional study of an urban population. BMJ Open 2012;2(2):e000713.
- Russell WR, Gratz SW, Duncan SH, Holtrop G. et al. High-protein, reduced-carbohydrate weight-loss diets promote metabolite profiles likely to be detrimental to colonic health. Am J Clin Nutr 2011; 93: 1062-72
- Ryan A, Godson C. Lipoxins: regulators of resolution. Curr Opin Pharmacol.2011 Apr;10(2):166-72
- Saavedra, M. Fisioterapia en la cervicalgia crónica . Tesis Doctoral. Granada, España.2012
- Sabatine MS, Morrow DA, Jablonski KA, Rice MM, Warnica JW, Domanski MJ, et al., for the PEACE Investigators. Prognostic significance of the Centers for Disease Control/American Heart Association high-sensitivity C-reactive protein

cut points for cardiovascular and other outcomes in patients with stable coronary artery disease. *Circulation*. 2007; 115:1528-36.

- Saemann MD, Bohmig GA, Osterreicher CH, Burtscher H. et al. Anti-inflammatory effects of sodium butyrate on human monocytes: potent inhibition of IL-12 and up-regulation of IL-10 production. *FASEB J* 2000; 14: 23802.
- Salih S, Sutton P. Obesity, knee osteoarthritis and knee arthroplasty: A review *BMC Sports Sci Med Rehabil*. 2013; 5: 25.
- Sánchez-Sánchez, J.; Pérez, S.; Yagüe, J.M.; Royo, J.M. y Martín, J.L. Aplicación de un programa de entrenamiento de fuerza en futbolistas jóvenes. *Rev.int.med.cienc.act.fís.deporte* .2015;15(57):45-49
- Sanchez-Villegas A, Bes-Rastrollo M, Martinez-Gonzalez MA, Serra-Majem L. Adherence to a Mediterranean dietary pattern and weight gain in a follow-up study: the SUN cohort. *Int Obes* 2005. 2006;30(2): 350-358
- Sarban S, Kocyigit A, Yazar M, Isikan UE. Plasma total antioxidant capacity, lipid peroxidation, and erythrocyte antioxidant enzyme activities in patients with rheumatoid arthritis and osteoarthritis. *Clin Biochem*. 2005;38:981–986
- Savigny P, Kuntze S, Watson P, Underwood M, Ritchie G, Cotterell M, et al. Low back pain: early management of persistent non-specific low back pain. Full guideline. National Collaborating Centre for Primary Care and Royal College of General Practitioners. 2009.
- Sayon-Orea C, Martinez-Gonzalez MA, Bes-Rastrollo M. Alcohol consumption and body weight: a systematic review. *Nutr Rev* 2011;69(8):419-31.
- Sayon-Orea C, Santiago S, Cuervo M, Martinez-Gonzalez MA, Garcia A, Martinez JA. Adherence to Mediterranean dietary pattern and menopausal symptoms in relation to overweight/obesity in Spanish perimenopausal and postmenopausal women: *Menopause*. 2014;1

- Schneider, C. D., & Oliveira, A. R. D. (2004). Oxygen free radicals and exercise: mechanisms of synthesis and adaptation to the physical training. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*.2004; 10(4): 308-313.
- Schöder H, Maarrugat J, Vila J, Covas MI, Elosua R. Adherence to the traditional mediterranean diet is inversely associated with body mass index and obesity in a spanish population. *J Nutr*. 2004; 134(12): 3355-3361
- Schuckit MA. A clinical model of genetic influences in alcohol dependence. *J Stud alcohol*. 1994; 55(1): 5-17
- SCovarrubias GA, Guevara U, Betancourt J, Delgado M, Cardona A. Evaluación del sueño en el dolor crónico no maligno. *Revi Mex de Anest*. 2005; 28:130-138.
- Sepúlveda J, Jawahar M. C reactive protein and cardiovascular disease: a critical appraisal. *Current Opinion in Cardiology* 2005;20:407-416.
- Serhan, C. N., & Petasis, N. A. Resolvins and protectins in inflammation resolution. *Chemical reviews*. 2011; 111(10): 5922-5943.
- Serra L, Romá B, Ribas L. Relacion del consumo de alimentos y nutrientes con al hábito tabáquico. *Med Clínica*. 2001; 116(4): 129-132.
- Silva, M. A., Klafke, J. Z., Rossato, M. F., Gewehr, C., Guerra, G. P., Rubin, M. A., & Ferreira, J. (2011). Role of peripheral polyamines in the development of inflammatory pain. *Biochemical pharmacology*.2011; 82(3): 269-277.
- Skulas-Ray AC. Omega-3 fatty acids and inflammation: A perspective on the challenges of evaluating efficacy in clinical research. *Prostaglandins & other lipid mediators*.2015;116-117:104-11.
- Smith, R. N., Agharkar, A. S., & Gonzales, E. B. (2014). A review of creatine supplementation in age-related diseases: more than a supplement for athletes.2014;15(3):222

- Sobotta. Atlas de Anatomía Humana. 23 edición. F. PAULSEN. ELSEVIER ESPAÑA, S.A., 2012
- Sociedad Española Reumatología. (2010).La artrosis. Recuperado de <http://www.ser.es/ArchivosDESCARGABLES/Folletos/13.pdf>
- Sofi F, Abbate R, Gensini GF, Casini A. Accruing evidence on benefits of adherence to the Mediterranean diet on health: an updated systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2010; 92: 1189-96.
- Sofi F, Capalbo A, Casari F, Abbate R, Gensini GF. Physical activity during leisure tiem and primary prevention of coronary Herat disease: an update meta-analysis of cohort studies. *Eur J cardiovasc Prev Rehabil.*2008; 15(3): 247-257,
- Sofi, F., Cesari, F., Abbate, R., Gensini, G. F., & Casini, A. Adherence to Mediterranean diet and health status: meta-analysis. *Bmj.*2008;337:1344.
- Solé, A. G., & Caballería, J. Los hábitos tóxicos: el alcohol. In Libro de la salud del Hospital Clínic de Barcelona y la Fundación BBVA (pp. 93-102). Fundación BBVA.2007
- Sommer C, White F. Cytokines, Chemokines, and Pain, em: Beaulieu P, Lussier D, Porreca F et al. – *Pharmacology of Pain*. 1st Ed, Seattle, IASP Press. 2010; 279-302
- Sowers, M.; Karvonen-Gutierrez, C.A.; Palmieri-Smith, R.; Jacobson, J.A.; Jiang, Y.; Ashton-Miller, J.A. Knee osteoarthritis in obese women with cardiometabolic clustering. *Arthritis Rheumatol.* 2009;61: 1328–1336.
- SPSS Inc., Chicago, IL, USA.1984
- Stacey D, Bilbao A, Maroteaux M, Jia T, Easton AC, Longueville S, et al. RASGRF2 regulates alcohol-induced rein forcement by influencing mesolimbic dopamine neuron activity and dopamine release. *Proc Natl Acad Sci USA.* 2012;109(51): 21128-21133

- Staroń, A., Mąkosa, G., & Koter-Michalak, M. Oxidative stress in erythrocytes from patients with rheumatoid arthritis. *Rheumatology international*.2012; 32(2): 331-334.
- Swinburn BA, Sacks G, Hall KD, McPherson K. et al. The global obesity pandemic: shaped by global drivers and local environments. *Lancet* 2011; 378: 804-14.
- Tague, S. E. Vitamin D Deficiency Causes Musculoskeletal Hypersensitivity: The Role Of Nociceptor Hyperinnervation. University of Kansas.2011
- Tamayo Caballero, C., Alejo Pocoma, J. L., & Chambi Huanaco, I. Relación entre estrés y hábito de fumar en personal de salud, ciudad de La Paz Bolivia, 2014. *Cuadernos Hospital de Clínicas*. 2015; 56: 27.
- Tataru MC, Heinrich J, Junker R, Schulte H, Von Eckardstein A, Assmann G, et al. C-reactive protein and the severity of atherosclerosis in myocardial infarction patients with stable angina pectoris. *Eur Heart J*. 2000; 21:1000–08.
- Tauler P., Sureda A., Aguiló A., Roche E., Villa G., Tur JA., Pons A. Adaptaciones de los sistemas antioxidantes endógenos en linfocitos a una actividad física prolongada. *Fedeme*.2005;32(110):462
- Teichtahl AJ, Wluka AE, Wang Y,Urquhart DM, Hanna FS, PA,J ones G, Cicuttini FM. Occupational activity is associated with knee cartilage morphology in females. 2010; 66(1):72-6.
- Tercedor P, Martin-Matillas M, Chillon P, Perez IJ, Ortega FB, Wämberg J, et al. Incremento del consumo de tabaco y disminucion del nivel de practica de actividad fisica en adolescentes españoles. Estudio AVENA. *Nutr Hosp*. 2007; 22(1): 89-94
- Terrados, N., Calleja- González, J., & Schelling, X. Bases fisiológicas comunes para deportes en equipo. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*.2011;4(2): 84-88.

- Terry-McElrath YM, O'Malley PM, Johnston LD. Exercise and substance use among American Youth, 1991-2009. *Am J Prev Med* 2011;40(5):530-40
- Thijssen, E.; van Caam, A.; van der Kraan, P.M. Obesity and osteoarthritis, more than just wear and tear: Pivotal roles for inflamed adipose tissue and dyslipidaemia in obesity-induced osteoarthritis. *Rheumatology (Oxford)* 2014;53(4):644-651.
- Tonstad S, Cowan JL. C-reactive protein as a predictor of disease in smokers and former smokers: a review. *Int J Clin Pract*. 2009; 63: 1634–41.
- Torres-Gonzalez, M., S. Volek, J., O. Leite, J., Fraser, H., & Luz Fernandez, M. Carbohydrate restriction reduces lipids and inflammation and prevents atherosclerosis in Guinea pigs. *Journal of atherosclerosis and thrombosis*. 2008; 15(5):235-243.
- Tortora, G & Derrickson, B. *Principios de anatomía y fisiología*. Editorial médica panamericana segunda reimpression. 2008; Pág. 1153
- Tortosa A, Bes-Rastrollo M, Sanchez-Villegas A, Basterra-Gortari FJ, Nuñez-Cordoba JM, Martinez-Gonzalez MA. Mediterranean diet inversely associated with the incidence of metabolic syndrome: the SUN prospective cohort. *Diab Care*. 2007; 30(11):2957-2959
- Travell JG, Simons LS – 2004. *Dolor y disfunción miofascial: el manual de los puntos gatillo: volumen 1: mitad superior del cuerpo*. Segunda Edición. Editorial Medica Panamerica. 2007
- Traversy G, Chaput JP. Alcohol Consumption and Obesity: An Update. *Curr Obes Rep* 2015;4(1):122-30.
- Trichopoulou A. Traditional Mediterranean diet and longevity in the elderly: a review. *Public Health Nutr*. 2004;7: 943-7. Tunstall
- Tsang C, Higgins S, Duthie GG, Duthie SJ, Howie M, Mullen W, et al. The influence of moderate red wine consumption on antioxidant status and indices

of oxidative stress associated with CHD in healthy volunteers. *Br J Nutr.* 2005;93(2):233-40.

- Tuero del Prado, C., & Márquez Rosa, S. (2009). Estilos de vida y actividad física. *Actividad física y salud.* 2009; 35-124.
- Unesco. (2015). Derechos Humanos y Cultura de Paz. Recuperado de: <http://www.unesco.org/new/es/quito/education/human-rights-and-culture-of-peace/>
- Ursini, F. & Pipicelli, G. Nutritional Supplementation for Osteoarthritis, *Alternative and Complementary Therapies.*2009 ;15 (4): 173-177
- Vallejo AJ. Osteoporosis, osteopenia y osteomalacia. *Ortho-tips* 2010;6 (1). new.medigraphic.com
- Van Dyke, T. E. The management of inflammation in periodontal disease. *Journal of periodontology.* 2008; 79(8S), 1601-1608.
- Varela-Moreiras G, Avila J, Cuadrado C, del Pozo S, Ruiz E, Moreiras O. Evaluation of food consumption and dietary patterns in Spain by the Food Consumption Survey: updated information. *Eur J Clin Nutr* 2010; 64:S37-S43.
- Varela-Moreiras, G., Ruiz, E., Valero, T., Ávila, J. M., & del Pozo, S. The Spanish diet: an update. *Nutr Hosp.*2013; 28(Supl 5):S13-S20.
- Vélez, RR., Alban, C., Reina, H., Idarraga, M, & Gensini FG. Beneficios percibidos de un grupo de mujeres en climaterio incorporadas a un programa de actividad física terapéutica. *Apunts Medicina de l'Esport.* 2008;3(157):14-23.
- Verbeke KA, Boobis AR, Chiodini A, Edwards CA. et al. Towards microbial fermentation metabolites as markers for health benefits of prebiotics. *Nutr Res Rev* 2015; 28: 42-66.
- Verdejo, M. Z., Blanco, J. M., de la Orden Rivera, M. V., Molina, A. A., & Blanco, M. R. M. Patología osteomuscular asociada al trabajo en España. *Tendencia y*

estado actual. Prevención, trabajo y salud: Revista del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. 2000(9): 5-19.

- Veronese, N., Berton, L., Carraro, S., Bolzetta, F., De Rui, M., Perissinotto, E., ... & Coin, A. Effect of oral magnesium supplementation on physical performance in healthy elderly women involved in a weekly exercise program: a randomized controlled trial. *The American journal of clinical nutrition*.2014; 100(3): 974-981.
- Veselka J, Procházková S, Duchonová R, Bolomová I, Urbanová T, Tesar D. Relationship of C-reactive protein to adverse cardiovascular events in patients treated by percutaneous coronary intervention. *Int Heart J*. 2005; 46:195-204.
- VI Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo, 2007. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)
- Vidal-Lorenzo, J. C., & Acasuso-Diaz, M. (2012). Impacto del gasto farmacológico de la artrosis de rodilla en un centro de salud de atención primaria. *SEMERGEN-Medicina de Familia*.2012;38(4): 220-225.
- VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo, 2011. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)
- Villar Fernández María Félix. Riesgos de trastornos musculoesqueléticos en la población laboral española (INSHT). 2014
- Villavicencio AT, HernandezTD, Burneikiene S, Thramann J. Neck pain and multisport athletes. *Neurosurg Spine*.2007; 7(4):408-13.
- Villegas García, J. A. El sedentarismo no es una opción posible para nuestra especie [Editorial]. *Archivos de medicina del deporte*.2007;29(119), 157-158.
- Vinolo MA, Rodrigues HG, Nachbar RT, Curi R. Regulation of inflammation by short chain fatty acids. *Nutrients* 2011; 3: 858-76.
- Viñas S. Actitudes posturales frente al ordenador. URL: <http://ufasta.edu.ar:8080/xmlui/Handle/123456789/1085>. 2016

- Viñas, Santiago. "Actitudes posturales frente al ordenador." 2016
- Vrbancic T. Low back pain: from definition to diagnosis. *Reumatizam*. 2011; 58: 105-7.
- Wallert, M., Schmölz, L., Galli, F., Birringer, M., & Lorkowski, S. (2014). Regulatory metabolites of vitamin E and their putative relevance for atherogenesis. *Redox biology*.2014; 2:495-503.
- Wang, J., Tang, H., Zhang, C., Zhao, Y., Derrien, M., Rocher, E., ... & Shen, J. Modulation of gut microbiota during probiotic-mediated attenuation of metabolic syndrome in high fat diet-fed mice. *The ISME journal*.2015;9(1): 1-15.
- Weisser, B., Preuss, M. y Predel, H. G. Physical activity for prevention and therapy of internal diseases in the elderly. *Medizinische Klinik*.2009; 104: 296-302
- Wells, C., Kolt, G. S., Marshall, P., & Bialocerkowski, A. Indications, benefits, and risks of Pilates exercise for people with chronic low back pain: a Delphi survey of Pilates-trained physical therapists. *Physical therapy*.2014; 94(6): 806-817.
- White DK, Neogori T, Rejeski WJ, Klewis CE, Nevitt MC, Foy CG, et al. Can an intensive diet and exercise program prevent knee pain among overweight adults at high risk? 2015.*ArthritisCare&Research*.2015;6-7:965-71.
- Whittaker J, Warner M, Stokes M. Comparison of the sonographic features of the abdominal wall muscles and connective tissues in individuals with and without lumbopelvic pain. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2013; 43: 11-9.
- WHO. Development of a WHO global action plan for the prevention and control of NCDs 2013-2020. 2013. Disponible en: (http://www.who.int/nmh/events/2012/draft_action_plan/en/ [04 October 2015]).

- WHO. Development of a WHO global action plan for the prevention and control of NCDs 2013-2020. 2013).
- WHO. Global health risks: Mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Geneve: World Health Organization; 2009
- WHO. Obesity and overweight. Fact sheet N° 311. 2015. Disponible en: (<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>).
- WHO. Physical status: the use of and interpretation of anthropometry, report of a WHO expert committee, Geneva. World Health Organization technical report series 1995; 854: 1-452.
- Willett WC, Sacks F, Trichopoulou A, Drescher G, Ferro-Luzzi A, Helsing E, Et al. Mediterranean diet pyramid: a cultural model for healthy eating. *Am J Clin Nutr.* 1995; 61(6): 1402S-1406S
- Wilson DB, Smith BM, Speizer IS, Bean MK, Mitchell KS, Uguy LS, et al. Differences in food intake and exercise bysmoking status in adolescents. *Prev Med.* 2005 Jun ; 40(6): 872-879.
- Wilson T. The measurement of patellar alignment in patellofemoral pain syndrome: are we confusing assumptions with evidence? *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy.* 2007;37:330–341
- Wilson, N. A., Press, J. M., Koh, J. L., Hendrix, R. W., & Zhang, L. Q. In vivo noninvasive evaluation of abnormal patellar tracking during squatting in patients with patellofemoral pain. *J Bone Joint Surg Am.*2009;91(3), 558-566.
- Winterbourn CC. Reconciling the chemistry and biology of reactive oxygen species. *Nat Chem Biol.*2008; 4: 278-86.
- Wolever TM, Brighenti F, Royall D, Jenkins AL, Jenkins DJ. Effect of rectal infusion of short chain fatty acids in human subjects. *Am J Gastroenterol* 1989; 84: 1027-33.

- Wu, H. J., Ivanov, I. I., Darce, J., Hattori, K., Shima, T., Umesaki, Y., ... & Mathis, D. (2010). Gut-residing segmented filamentous bacteria drive autoimmune arthritis via T helper 17 cells. *Immunity*.2010; 32(6): 815-827.
- Yagi K. A simple fluorometric assay for lipoperoxide in blood plasma. *Biochem Med*. 1976; 15:212–16.
- Yang, X., Ge, C., Hu, B., Chi, T., & Wang, L. Relationship between quality of life and occupational stress among teachers. *Public Health*.2009;123(11):750-755.
- Yoshimura, N.; Muraki, S.; Oka, H.; Kawaguchi, H.; Nakamura, K.; Akune, T. Association of knee osteoarthritis with the accumulation of metabolic risk factors such as overweight, hypertension, dyslipidemia, and impaired glucose tolerance in Japanese men and women: The ROAD study. *J. Rheumatol*. 2011; 38: 921–930.
- Yukioka K, Wakitani S, Yukioka M, Furumitsu Y, Shichikawa K., Ochi T., et al. Polyamine levels in synovial tissues and synovial fluids of patients with rheumatoid arthritis. *J Rheumtol*.1992; 19(5), 689-692.
- Zelko IN, Mariani TJ, Folz RJ. Superoxide dismutase multigene family: a comparison of the CuZn-SOD (SOD1), Mn-SOD (SOD2), and EC-SOD (SOD3) gene structures, evolution, and expression. *Free Radic Biol Med* 2002; 33:337-349.
- Zhou Z.Y, Liu Y.K., Chen H.L., Liu F. Body mass index and knee osteoarthritis risk: A dose-response meta-analysis. *Obesity*. 2014;22:2180–2185
- Zhou, Y.K. Liu, H.L. Chen, F. Liu. Body mass index and knee osteoarthritis risk: A dose-response meta-analysis. *Obesity*.2014;22:2180–2185
- Zhuo, Q.; Yang, W.; Chen, J.; Wang, Y. Metabolic syndrome meets osteoarthritis. *Nat. Rev. Rheumatol*. 2012; 8: 729–737.
- Zúñiga Cedó E, Vico Besó L. Lumbalgia crónica y aneurisma de aorta abdominal. *Semergen*, 2013; 39:47–49

8. ANEXOS

ANEXO 1

Cuestionario de dolor cervical. Este cuestionario va dirigido a conocer como puede afectar el dolor cervical a su vida diaria. Por favor, conteste cada pregunta marcando con una X, una sola alternativa.

1. Intensidad del dolor cervical

- No tengo dolor en este momento
- El dolor es leve en este momento
- El dolor es moderado en este momento
- El dolor es severo en este momento
- El dolor es el peor imaginable en este momento

2. Dolor cervical y sueño

- El dolor no me altera el sueño
- El dolor ocasionalmente me altera el sueño
- El dolor regularmente me altera el sueño
- Duermo menos de 5 horas diarias a causa del dolor
- Duermo menos de 2 horas diarias a causa del dolor

3. Pinchazos u hormigueos en los brazos por la noche

- No tengo pinchazos u hormigueos por la noche
- Ocasionalmente tengo pinchazos u hormigueos por la noche
- Mi sueño es habitualmente alterado por pinchazos u hormigueos
- A causa de los pinchazos u hormigueos duermo menos de 5 horas diarias
- A causa de los pinchazos u hormigueos duermo menos de 2 horas diarias

4. Duración de los síntomas

- Mi cuello y brazos los siento normales durante todo el día
- Tengo síntomas en el cuello y brazos cuando me despierto y me duran menos de 1 hora
- Tengo síntomas de forma intermitente durante un tiempo al día de 1-4 horas
- Tengo síntomas de forma intermitente durante un tiempo al día mayor de 4 horas
- Tengo síntomas continuamente todo el día

5. Coger pesos

- Puedo coger objetos pesados sin que me aumente el dolor
- Puedo coger objetos pesados, pero me aumenta el dolor
- El dolor me impide coger objetos pesados, pero puedo coger objetos de peso medio
- Solo puedo levantar objetos de poco peso
- No puedo levantar ningún peso

6. Leer y ver la T.V.

- Puedo hacerlo tanto tiempo como quiero
- Puedo hacerlo tanto tiempo como quiero, si estoy en una postura cómoda
- Puedo hacerlo tanto tiempo como quiero, pero me produce aumento del dolor
- El dolor me obliga a dejar de hacerlo m-s pronto de lo que me gustaría
- El dolor me impide hacerlo

7. Trabajo

- Puedo hacer mi trabajo habitual sin que aumente el dolor
- Puedo hacer mi trabajo habitual, pero me aumenta el dolor
- Tengo que reducir mi tiempo de trabajo habitual a la mitad por el dolor
- Tengo que reducir mi tiempo de trabajo habitual a la cuarta parte por el dolor

- El dolor me impide trabajar

8. Actividades sociales.

- Mi vida social es normal y no me produce aumento del dolor

- Mi vida social es normal, pero me aumenta el grado de dolor

- El dolor ha limitado mi vida social, pero todavía soy capaz de salir de casa

- El dolor ha limitado mi vida social ha permanecer en casa

- No tengo vida social a causa del dolor

9. Conducir

- Puedo conducir sin molestias

- Puedo conducir, pero con molestias

- El dolor cervical o la rigidez me limita conducir ocasionalmente

- El dolor cervical o la rigidez me limita conducir frecuentemente

- No puedo conducir debido a los síntomas en el cuello

10. Comparado con la última vez que contesto este cuestionario, su dolor de cuello esta:

- Mucho mejor

- Algo mejor

- Igual

- Algo peor

- Mucho peor

ANEXO 2

Índice de Discapacidad de Oswestry (ODI) o Cuestionario de Discapacidad de Oswestry para Dolor de Espalda

1. Intensidad del dolor

Puedo soportar el dolor sin necesidad de tomar calmantes [0 puntos]

El dolor es fuerte pero me manejo sin tomar calmantes [1 punto]

Los calmantes me alivian completamente el dolor [2 puntos]

Los calmantes me alivian un poco el dolor [3 puntos]

Los calmantes apenas me alivian el dolor [4 puntos]

Los calmantes no me alivian el dolor y no los tomo [5 puntos]

2. Cuidados personales

Me las puedo arreglar solo sin que me aumente el dolor [0 puntos]

Me las puedo arreglar solo pero esto me aumenta el dolor [1 punto]

Los cuidados personales me producen dolor y tengo que hacerlo despacio y con cuidado [2 puntos]

Necesito alguna ayuda pero consigo hacer la mayoría de las cosas yo solo [3 puntos]

Necesito ayuda para hacer la mayoría de las cosas [4 puntos]

No puedo vestirme, me cuesta lavarme y suelo quedarme en la cama [5 puntos]

3. Levantar peso

Puedo levantar objetos pesados sin que me aumente el dolor [0 puntos]

Puedo levantar objetos pesados pero me aumenta el dolor [1 punto]

El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero puedo hacerlo si están en un sitio cómodo (ej. en una mesa) [2 puntos]

El dolor me impide levantar objetos pesados, pero sí puedo levantar objetos ligeros o medianos si están en un sitio cómodo [3 puntos]

Sólo puedo levantar objetos muy ligeros [4 puntos]

No puedo levantar ni acarrear ningún objeto [5 puntos]

4. Caminar

El dolor no me impide caminar cualquier distancia [0 puntos]

El dolor me impide caminar más de un kilómetro [1 punto]

El dolor me impide caminar más de 500 metros [2 puntos]

El dolor me impide caminar más de 250 metros [3 puntos]

Sólo puedo caminar con bastón o muletas [4 puntos]

Permanezco en la cama casi todo el tiempo y tengo que ir a rastras al baño [5 puntos]

5. Estar sentado

Puedo estar sentado en cualquier tipo de silla todo el tiempo que quiera [0 puntos]

Solo puedo estar sentado en mi silla favorita todo el tiempo que quiera [1 punto]

El dolor me impide estar sentado más de una hora [2 puntos]

El dolor me impide estar sentado más de media hora [3 puntos]

El dolor me impide estar sentado más de 10 minutos [4 puntos]

El dolor me impide estar sentado [5 puntos]

6. Estar de pie

Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera sin que me aumente el dolor [0 puntos]

Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera pero me aumenta el dolor [1 punto]

El dolor me impide estar de pie más de una hora [2 puntos]

El dolor me impide estar de pie más de media hora [3 puntos]

El dolor me impide estar de pie más de 10 minutos [4 puntos]

El dolor me impide estar de pie [5 puntos]

7. Dormir

El dolor no me impide dormir bien [0 puntos]

Sólo puedo dormir si tomo pastillas [1 punto]

Incluso tomando pastillas duermo menos de 6 horas [2 puntos]

Incluso tomando pastillas duermo menos de 4 horas [3 puntos]

Incluso tomando pastillas duermo menos de 2 horas [4 puntos]

El dolor me impide totalmente dormir [5 puntos]

8. Actividad sexual

Mi actividad sexual es normal y no me aumenta el dolor [0 puntos]

Mi actividad sexual es normal pero me aumenta el dolor [1 punto]

Mi actividad sexual es casi normal pero me aumenta mucho el dolor [2 puntos]

Mi actividad sexual se ha visto muy limitada a causa del dolor [3 puntos]

Mi actividad sexual es casi nula a causa del dolor [4 puntos]

El dolor me impide todo tipo de actividad sexual [5 puntos]

9. Vida social

Mi vida social es normal y no me aumenta el dolor [0 puntos]

Mi vida social es normal pero me aumenta el dolor [1 punto]

El dolor no tiene un efecto importante en mi vida social, pero si impide mis actividades más enérgicas como bailar [2 puntos]

El dolor ha limitado mi vida social y no salgo tan a menudo [3 puntos]

El dolor ha limitado mi vida social al hogar [4 puntos]

No tengo vida social a causa del dolor [5 puntos]

9. Viajar

Puedo viajar a cualquier sitio sin que me aumente el dolor [0 puntos]

Puedo viajar a cualquier sitio, pero me aumenta el dolor [1 punto]

El dolor es fuerte pero aguanto viajes de más de 2 horas [2 puntos]

El dolor me limita a viajes de menos de una hora [3 puntos]

El dolor me limita a viajes cortos y necesarios de menos de media hora [4 puntos]

El dolor me impide viajar excepto para ir al médico o al hospital [5 puntos]

ANEXO 3

Cuestionario de rodilla. Índice de Lequesne permite la evaluación inicial, seguimiento del dolor y malestar provocado por una rodilla funcional

¿se siente alguna molestia o dolor en la noche en la rodilla?

1: No

2: solo agitación o por la postura

3: si

¿siente alguna molestia, dolor o rigidez por la mañana en la rodilla?

1: menos de un minuto

2: de uno a quince minutos

3: mas de 15 minutos

¿siente alguna molestia o dolor en la rodilla cuando esta parado, o si debe caminar alrededor de media hora?

1: no

2: si

¿siente alguna molestia o dolor en la rodilla cuando camina?

1: no

2: solo después de un cierta distancia

3: muy rápidamente y cada vez mas

¿puedes sentarte sin usar los brazos?

1: Si

2: NO

¿Cuál es tu distancia máxima de marcha?

- 1: sin limitacion
- 2: limitado, pero mas de un kilometro (mas de 15 minutos)
- 3: cerca de un kilometro(unos 15 minutos)
- 4: entre 500 y 900 metros (unos 8-15 minutos)
- 5: desde 300 hasta 500 metros
- 6: desde 100 hasta 300 metros
- 7: menos de 100 metros

Para cubrir una distancia de marcha :

- 1: no necesito un baston o muleta
- 2: necesito baston o muleta
- 3: necesito bastones o muletas

¿ Tiene dificultades para subir las escaleras por su rodilla?

- 1: no
- 2: es un poco difícil
- 3: es moderadamente difícil
- 4: es muy difícil
- 5: es imposible

¿usted tiene dificultad para agacharse por su rodilla?

- 1: no
- 2: es un poco difícil
- 3: es moderadamente difícil
- 4: es muy difícil

5: es imposible

¿tiene dificultad para caminar en terreno irregular por su rodilla?

1: no

2: es un poco difícil

3: es moderadamente difícil

4: es muy difícil

5: es imposible

ANEXO 4

ENCUESTA SOBRE LOS HÁBITOS DE VIDA

- ¿Conoce usted sus riesgos OSTEOMUSCULARES?
- ¿Toma usted medidas para mejorar su salud OSTEOMUSCULAR? En caso afirmativo, ¿qué tipo de medidas (alimentación, ejercicio físico, etc.)?
- En cuanto a la alimentación, ¿cuáles son sus platos de comida favoritos?
- ¿Tiene aversión a algún tipo de alimento?
- ¿Conoce usted los alimentos que son saludables o no? En caso afirmativo, ¿los tiene en consideración a la hora de hacer la cesta de la compra?
- Respecto a la actividad física, ¿cuáles son sus preferencias sobre actividades deportivas (senderismo, caminar, natación, etc.)?
- ¿Piensa usted que su vida es suficientemente activa?
- ¿Cuántas horas duerme usted al día?. ¿Piensa usted que su sueño es reparador?
- ¿Recibe usted asesoramiento sobre sus hábitos de vida (acerca de la comida, el ejercicio, control del estrés, etc.)?. Si la respuesta es negativa, ¿le gustaría que alguien le aconsejara sobre todo esto, como por ejemplo, el médico de cabecera, la enfermera...?
- ¿Cuál es su percepción sobre su estado de salud actual?
 - a. Excelente
 - b. Muy bueno
 - c. Bueno
 - d. Normal
 - e. Malo

f. Muy malo

ESTADO NUTRICIONAL DE POBLACIONES

IDENTIFICACIÓN

Fecha de entrevista

Día de la semana.....

DATOS PERSONALES Y DE HÁBITOS DE VIDA

Nombre _____

Edad..... Sexo (H-Hombre / M-Mujer).....

Teléfono..... Nivel estudios: ninguno

EGB Bachiller Universidad Otros:

¿Tiene antecedentes familiares (padres, hijos, hermanos) con alguna enfermedad cardiovascular?

¿Cuál ha sido el último diagnóstico de su enfermedad?

¿Considera que recibe apoyo de su familia y/o amigos en relación a su enfermedad?

Número de miembros de la unidad familiar (incluido usted)

¿Cuántos comen al mediodía habitualmente en casa?.....

¿Cuántas comidas realiza al día?

¿Usted fuma o no? En caso afirmativo, marque la cantidad:

2-4 cigarros/día 5-8 cigarros/día 1 paquete/día 1-2 paquetes/día
 más 2 paquetes/día

¿Consumo fármacos? En caso afirmativo, marque el tipo:

analgésicos antiagregante (dosis baja) antiagregante (dosis alta)
diuréticos antihipertensivos antiácidos antihistamínicos
antidiabéticos cardiotónicos otros (indicar)

¿Ayer y anteayer, comió o cenó fuera de casa?

Sí, una vez. Sí, las dos veces No

¿Considera que su dieta ayer y anteayer fue la habitual?

Sí, fue un día habitual La comida fue especial La cena fue especial
Todas las comidas fueron especiales

¿Realiza en la actualidad alguna dieta/régimen/restricción?

Sí Motivo (_____) No

¿Está tomando vitaminas/minerales?

Sí ¿Qué tipo?(_____) No

ANEXO 5

RECOMENDACIONES PARA RELLENAR EL CUESTIONARIO

Con este cuestionario pretendemos conocer qué alimentos consume y en qué cantidad lo hace, para valorar lo más exactamente posible la cantidad de calorías y nutrientes que ingiere diariamente. Por todo ello, le pedimos su colaboración poniendo el mayor interés al rellenar el cuestionario, lo que influirá en una mayor exactitud en los resultados que se obtengan.

Este estudio se hace con carácter totalmente anónimo, el hecho de preguntar el nombre es para poder contactar con aquellos sujetos en los que se detecte un desequilibrio nutricional. En cualquier caso, si no lo desea **no es necesario que ponga su nombre.**

Creemos que puede serle de utilidad las siguientes recomendaciones:

1. En la columna de los -Alimentos e ingredientes utilizados|| deberá enumerar y describir todos los que utilice en cada una de las comidas. Por ejemplo: Cazuela de fideos: fideos, patatas, tomate, aceite (especificar el tipo: oliva, girasol, maíz o manteca), carne (especificar el tipo: ternera, cerdo, etc.)

2. Sobre la manera de cocinarlos debe especificar de forma resumida las manipulaciones de los alimentos en la cocina (procesos culinarios). Por ejemplo: cocidos, a la plancha, frito, estofado, etc.

3. Para consignar las cantidades de los distintos ingredientes y alimentos que se toman o se utilizan para elaborar un plato puede acudir a alguna de las medidas que habitualmente se utilizan en la cocina. De cualquier forma, SIEMPRE QUE PUEDA, POR FAVOR, CUANTIFIQUE LOS ALIMENTOS EN GRAMOS.

a. **Cucharadas:** sopera, de postre, de café

☐ **Vasos o copas:** de agua, de vino, de licor, vaso largo, taza grande, pequeña, tazón

☐ **Frutas:** se indicarán las unidades y tamaños (grande, mediana, pequeña)

☐ **Pan:** si son piezas pequeñas, se indicarán las unidades. Si son piezas grandes (barras, hogazas) especifique si ha tomado tres cuartos, media, un cuarto o número de rebanadas.

☐ **Patatas:** por unidades y tamaños

☐ **Verduras:** por piezas, unidades, tamaños, hojas, tallos.

☐ **Embutidos:** número de lonchas o rodajas y el tamaño de ellas

☐ **Conservas:** especificar el peso que viene en el envase (bote, lata) refiriéndose al peso neto o escurrido. Indicar también que porción se ha tomado o entre cuantas personas se ha consumido

☐ **Aceites:** cucharadas (tamaño), vasitos o, en su defecto, cuanto tiempo tarda en consumirse una botella de aceite (indicar el tamaño) y cuantas personas comen en el domicilio habitualmente. No olvidar el tipo: oliva, girasol, etc.

☐ **Dulces:** pasteles, galletas y bollería. Indicar el número de unidades y clase o tipo. Si es una tarta, especificar su peso y el tamaño de la porción consumida (un cuarto, un octavo) o el número de personas entre las que se repartió.

Caramelos: unidades y tamaños. Si es posible, ponga la marca comercial.

☐ **Legumbres:** tazas (tamaño) o puñados

☐ **Frutos secos:** número de bolsas y tamaño o precio de la bolsa.

☐ **Carnes y pescados:** tipo (animal y la parte de él), número de unidades, filetes, trozos y tamaño

☐ **Bebidas embotelladas:** si toma todo el contenido del envase, indicar el tipo

(lata, botellín, tercio, quinto, cartón)

4. De los platos elaborados, de los que se han indicado los ingredientes, debe indicar también el número y tipo de platos que ha consumido y el número de personas que han compartido con usted ese guisado.

CUESTIONARIO RECORDATORIO 24HORAS



DIA 1:

Alimentos e ingredientes de los platos cocinados, aceites y	fresco	envasado	MODO DE PREPARACIÓN	MEDIDA CASERA O
DESAYUNO:				
MEDIA MAÑANA:				
APERITIVO:				
COMIDA:				

Alimentos e ingredientes de los platos cocinados,	fresco	envasado	MODO DE PREPARACIÓN	MEDIDA CASERA O
MERIENDA				
APERITIVO				
CENA				
DESPUÉS DE CENAR:				

Alimentos e ingredientes de los platos cocinados,	fresco	envasado	MODO DE PREPARACIÓN	MEDIDA CASERA O
OTROS:				

ANEXO 6. CUESTIONARIO FRECUENCIA DE CONSUMO

Alimento	Nunca o casi nunca	1vez	2-3veces	4-5veces	Todos los días
Pollo					
Ternera					
Cerdo					
Cordero					
Derivados					
Pescado					
Marisco					
Huevos					
Leche					
Queso					
Yogur					
Flan					
Mantequilla					
Aceite					
Verduras					
Patatas					
Frutas					
Frutos secos					
Legumbres					
Cereales					
Azucar					
Pan					
Bolleria					
Pasteles					
Bebidas					

ANEXO 7

CUESTIONARIO DE ADHESIÓN A LA DIETA MEDITERRÁNEA (14 PUNTOS DE PREDIMED)

1. ¿Usa usted el aceite de oliva como principal grasa para cocinar?: Sí= 1 punto

2. ¿Cuánto aceite de oliva consume en total al día?: (incluyendo el usado para freír, comidas fuera de casa, ensaladas, etc.)

4 o más cucharadas= 1 punto

3. ¿Cuántas raciones de verdura u hortalizas consume al día?: (las guarniciones o acompañamientos= 1/2 ración)1 ración= 200 g.

2 o más (al menos una de ellas en ensalada o crudas)= 1 punto

4. ¿Cuántas piezas de fruta (incluyendo zumo natural) consume al día?:

3 o más al día= 1 punto

5. ¿Cuántas raciones de carnes rojas, hamburguesas, salchichas o embutidos consume al día?: (ración= 100 - 150 g.)

Menos de 1 al día= 1 punto

6. ¿Cuántas raciones de mantequilla, margarina o nata consume al día?: (porción individual=12 g.)

Menos de 1 al día= 1 punto

7. ¿Cuántas bebidas carbonatadas y/o azucaradas (refrescos, colas, tónicas, bitter) consume al día?:

Menos de 1 al día= 1 punto

8. ¿Bebe usted vino? ¿Cuánto consume a la semana?: 7 o más vasos a la semana= 1 punto

9. ¿Cuántas raciones de legumbres consume a la semana?: (1 plato o ración de 150 g.)

3 o más a la semana= 1 punto

10. ¿Cuántas raciones de pescado - mariscos consume a la semana?: (1 plato, pieza o ración= 100 - 150 g. de pescado o 4 - 5 piezas o 200 g. de marisco)

3 o más a la semana= 1 punto

11. ¿Cuántas veces consume repostería comercial (no casera) como galletas, flanes, dulces o pasteles a la semana?:

Menos de 2 a la semana= 1 punto

12. ¿Cuántas veces consume frutos secos a la semana?: (ración 30 g.) 3 o más a la semana= 1 punto

13. ¿Consume usted preferentemente carne de pollo, pavo o conejo en vez de ternera, cerdo, hamburguesas o salchichas?: (carne de pollo= 1 pieza o ración de 100 - 150 g.)

Sí= 1 punto

14. ¿Cuántas veces a la semana consume los vegetales cocinados, la pasta, arroz u otros platos aderezados con salsa de tomate, ajo, cebolla o puerro elaborada a fuego lento con aceite de oliva (sofrito)?:

2 o más a la semana= 1 punto

PUNTUACIÓN TOTAL:

ANEXO 8

CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FISICA (IPAQ)

Las preguntas se referirán al tiempo que usted destinó a estar físicamente activo en los últimos 7 días. Por favor responda a cada pregunta aún si no se considera una persona activa. Por favor, piense acerca de las actividades que realiza en su trabajo, como parte de sus tareas en el hogar o en el jardín, moviéndose de un lugar a otro, o en su tiempo libre para la recreación, el ejercicio o el deporte.

Piense en todas las actividades intensas que usted realizó en los últimos 7 días. Las actividades físicas intensas se refieren a aquellas que implican un esfuerzo físico intenso y que lo hacen respirar mucho más intensamente que lo normal. Piense solo en aquellas actividades físicas que realizó durante por lo menos 10 minutos seguidos.

1. Durante los últimos 7 días, ¿en cuantos realizó actividades físicas intensas tales como levantar pesos pesados, cavar, hacer ejercicios aeróbicos o andar rápido en bicicleta?

_____ días por semana

Ninguna actividad física intensa → Vaya a la pregunta 3

2. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física intensa en uno de esos días? _____ horas por día

_____ minutos por día

No sabe/No está seguro

Piense en todas las actividades moderadas que usted realizó en los últimos 7 días. Las actividades moderadas son aquellas que requieren un esfuerzo físico moderado

que lo hace respirar algo más intensamente que lo normal. Piense solo en aquellas actividades físicas que realizó durante por lo menos 10 minutos seguidos.

3. Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos días hizo actividades físicas moderadas como transportar pesos livianos, andar en bicicleta a velocidad regular o jugar dobles de tenis? No incluya caminar.

_____ días por semana

Ninguna actividad física moderada → Vaya a la pregunta 5

4. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física moderada en uno de esos días? _____ horas por día

_____ minutos por día

No sabe/No está seguro

Piense en el tiempo que usted dedicó a caminar en los últimos 7 días. Esto incluye caminar en el trabajo o en la casa, para trasladarse de un lugar a otro, o cualquier otra caminata que usted podría hacer solamente para la recreación, el deporte, el ejercicio o el ocio.

5. Durante los últimos 7 días, ¿En cuántos caminó por lo menos 10 minutos seguidos?

_____ días por semana

Ninguna caminata → Vaya a la pregunta 7

6. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a caminar en uno de esos días?

_____ horas por día

_____ minutos por día

No sabe/No está seguro

La última pregunta es acerca del tiempo que pasó usted sentado durante los días hábiles de los últimos 7 días. Esto incluye el tiempo dedicado al trabajo, en la casa, en una clase, y durante el tiempo libre. Puede incluir el tiempo que pasó sentado ante

un escritorio, visitando amigos, leyendo, viajando en ómnibus, o sentado o recostado mirando la televisión.

7. Durante los últimos 7 días ¿cuánto tiempo pasó sentado durante un día hábil?

_____ horas por día

_____ minutos por día

No sabe/No está seguro