

ACTIVIDAD FÍSICA Y SALUD

PHYSICAL ACTIVITY AND HEALTH

P-5. LOS TRANSPORTADORES DE GLUCOSA ANTE DISTINTOS ESTÍMULOS FÍSICOS

Gómez-Zorita S¹, Urdampilleta A², Martínez-Sanz JM³.

¹Universidad País Vasco (UPV/EHU). ²Centro salud ERGOACTIF.

³Universidad de Alicante

Introducción: La Diabetes Mellitus (DM) II es un trastorno metabólico que cursa con hiperglucemia. Se debe en parte a la desensibilización de los transportadores encargados del transporte de glucosa, (GLUT).

El GLUT-4 es la única isoforma regulada, además de por la insulina, por la contracción muscular. Por tanto, es de gran interés la comprensión de la regulación del transporte de glucosa para desarrollar estrategias que mejoren la homeostasis de la glucosa en pacientes con DM-II.

Material y métodos: Se ha realizado una búsqueda bibliográfica en PubMed y Science-direct con el objetivo de conocer el efecto de distintos tipos de actividad física sobre el GLUT-4 con el fin de crear protocolos adecuados para los diabéticos.

Resultados: La práctica regular de actividad física induce adaptaciones metabólicas, destacando los cambios del metabolismo basal, la mejora de la sensibilidad a la insulina y del metabolismo de la glucosa. Induce de manera inmediata la translocación de los transportadores hacia la membrana plasmática. Tras la actividad física, en 2-16 horas la cantidad de transportadores GLUT-4 vuelve a su cantidad normal. Esto hace pensar en el interés de la frecuencia de entrenamiento. Fisiológicamente, el efecto global de un tipo específico de entrenamiento depende de la intensidad y del tiempo del ejercicio. Un entrenamiento intermitente de corta duración (14 series de 20 segundos) de alta intensidad (80% del consumo máximo de oxígeno en cicloergómetro) durante 8 días induce la masiva expresión de GLUT-4 en el músculo esquelético, a un nivel similar a la observada después del entrenamiento físico prolongado de baja intensidad (50% del volumen máximo de oxígeno durante más de 30 minutos), que hasta ahora había sido considerado el más adecuado.

Conclusiones: Todo esto nos lleva a la conclusión de que se necesitan estímulos intensos y frecuentes en los pacientes con DM-II (fuera de lo que se había propuesto hasta ahora) para que haya una mejora de la actividad del GLUT-4.

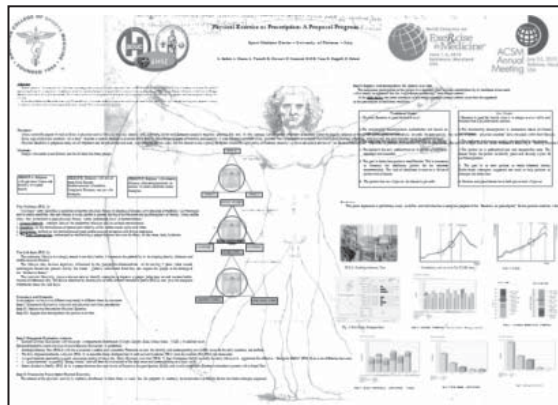
Palabras clave: Transportadores de glucosa. Actividad Física. Diabetes Mellitus.

P-27. EXERCISE AS PRESCRIPTION: A PROPOSAL PROGRAM

Stefani L, Maone A, Macherini G, Scacciati I, Galanti G. Sports Medicine Center. University of Florence. Italy.

Epidemiological clinical and laboratory studies, provided many evidences on capacities of Physical Exercise to reduce morbidity and mortality of many diseases, to improve physical performance and quality of life for those who practice. Although only a minority of Italian and European people, practices a regular physical activity. Promoting physical activity in population, the-

Figure 1. Stefani L, et al.



refore remains a priority on behalf of health institutions. Each type of physical exercise like a drug, requiring a careful medical evaluation and a specific prescription in terms of intensity and quantity for each individual. It's also important to inform every patient about how to maintain or regain their health and physical efficiency, and what activities can be efficient or contraindicated. At our Sport Medicine Center University of Florence-Italy, it has been recently appointed a plan to optimize the first evaluation of a subjects starting with physical activity in order to individualize the best program for each subject. The population enrolled is normally over 40y, affected by several pathologies like diabetes, hypertension, coronary artery disease and obesity, but in stable condition. Epidemiological studies, clinical and laboratory provided many evidences on capacities of Physical Exercise to reduce morbidity and mortality of many diseases, improving physical performance and quality of life for those who practice. For this reason, physical exercise is proposed today as an important tool for prevention and cure, very effective and low cost.

Key words: Exercise. Therapy. Health.

P-21. EFECTOS DEL EJERCICIO SOBRE LA DENSIDAD MINERAL ÓSEA LUMBAR EN MUJERES SANAS POSTMENOPAÚSICAS

Aguado-Henche S¹, Bosch-Martín MA^{1,2}, Carrascosa-Sánchez J¹, Spottorno-Rubio P^{1,3}, Rodríguez-Torres R¹.

¹Universidad de Alcalá. Alcalá de Henares (Madrid). ²Centro de Medicina Deportiva de la Comunidad de Madrid. ³Hospital Universitario "La Princesa". Madrid.

Introducción: La actividad física está asociada con cambios en el compartimento óseo y en la densidad mineral ósea de mujeres postmenopáusicas y por tanto, está recomendada en la edad avanzada. La absorciometría dual fotónica de rayos X muestra la cuantificación de la densidad mineral ósea en regiones anatómicas de interés.

Objetivos: Evaluar en mujeres postmenopáusicas el efecto que

sobre la densidad mineral ósea de la columna lumbar tiene un régimen reglado de actividad física.

Material y métodos: La muestra estaba compuesta por 37 mujeres postmenopáusicas (edad media = 69,5 años), múltiples, sin patología aguda, ni enfermedad que pudiera impedirles la práctica deportiva. Tampoco estaban sometidas a ningún tipo de tratamiento hormonal sustitutivo, ni bajo la suplementación de calcio o vitamina D, así como tampoco sometidas a ningún otro tratamiento farmacológico que pudiera alterar su metabolismo cálcico. En las mujeres más jóvenes, la menopausia fue determinada como doce meses consecutivos sin periodo menstrual. Realizaron ejercicio físico de gimnasia de mantenimiento realizando ejercicios de estiramiento y fortalecimiento muscular en suelo durante 8 meses a razón de 2 sesiones semanales de una hora de duración. Previo consentimiento informado, realizamos dos densitometrías de la columna lumbar ántero-posterior con un densitómetro Norland XR-26 (Emsor SA), una al inicio y otra tras la finalización de la práctica deportiva. Con el paquete estadístico SPSS 17.0 se realizó un análisis de los valores medios de las variables densitométricas correspondientes a densidad mineral ósea de la segunda, tercera y cuarta vértebras lumbares (DMO-L2, DMO-L3 y DMO-L4) y de L2, L3 y L4 en conjunto (DMO-L2L4), comparando los valores medios estimados antes y después del ejercicio mediante el test de la “t” de Student para muestras relacionadas.

Resultados y conclusión: Encontramos un aumento estadísticamente significativo en DMO-L2 ($p \leq 0.001$), DMO-L3 ($p \leq 0.010$) y de DMO-L2L4 ($p \leq 0.000$). Aunque la DMO-L4 no ha presentado diferencias estadísticamente significativas, sí hemos encontrado una tendencia al aumento de sus valores medios. Este periodo de actividad física reglada ha incrementado la densidad mineral ósea de la segunda, tercera y cuarta vértebras lumbares en nuestra población postmenopáusica estudiada, pudiendo aportar información respecto a la evolución de su sistema esquelético.

Palabras clave: Densidad Mineral Ósea. Absorciometría dual fotónica de rayos X. Postmenopausia.

P-16. EL MOBBING (ACOSO PSICOLÓGICO LABORAL) EN ATLETAS PROFESIONALES FEDERADOS

Gómez-Conesa A, Alves-Rosa D.
Universidad de Murcia.

Introducción: El mobbing es un riesgo psicosocial asociado al estrés, de marcado carácter destructivo, que perjudica a los trabajadores, las organizaciones y la sociedad.

El estatuto de los trabajadores, considera la actividad de los deportistas profesionales, como relación laboral de carácter especial. El entorno deportivo parece seguro desde la perspectiva de las relaciones humanas, pero recientemente ha surgido un riesgo para la salud del deportista en el entorno profesional, causado por un agresor que puede tener origen en las personas que le rodean.

El propósito de este trabajo es conocer en qué medida el mobbing está presente en el ámbito deportivo federado profesional del atletismo

Material y métodos: Se seleccionaron aleatoriamente 70 atletas federados mayores de 16 años procedentes de la totalidad de los clubes de atletismo de una comunidad autónoma de España. La muestra representa el 8% de la población diana, y permite estimar la incidencia del mobbing y el control del estrés en los deportistas. Se administró la Escala del Control de Estrés del Cuestionario “Características Psicológicas Relacionadas con el Rendimiento

Deportivo” (CPRD), con 20 items, y la Escala Cisnero de Piñuel et al. con 44 preguntas para evaluar el acoso psicológico.

30 sujetos rehusaron participar. Los cuestionarios se administraron de forma individualizada

Resultados: La edad media de la muestra es de 30,60 años (16-47 años; DT=9,896), y el 60% son hombres. El 23,1% están federados más de 10 años. El 70% compiten a nivel nacional El 20% percibe compensación económica.

La escala de control de estrés presenta 42,475 de media y DT=7,292 (la puntuación 80, indica máximo control del estrés). No hay diferencias entre control de estrés y género ($p = 0,781$), ni categoría deportiva ($p = 0,351$).

En la Escala Cisneros de mobbing la media es de 7,675 y DT=28,981 (258 indica máximo maltrato)

No hay diferencias entre maltrato psicológico y género ($p = 0,078$), ni categoría deportiva ($p = 0,671$).

El 12,5% ha sufrido en los últimos 6 meses alguna forma de maltrato psicológico de forma continuada, más de 1 vez por semana.

Más del 10% de los sujetos ha recibido amenazas por escrito o por teléfono en su domicilio.

41 de las conductas de maltrato han sido experimentadas por todos los deportistas en alguna ocasión.

Conclusiones: Los deportistas tienen un nivel medio de control de estrés. No hay diferencias en el control de estrés respecto al sexo ni a la categoría deportiva.

No hay diferencias en maltrato respecto a la edad ni al sexo.

El 42% rehusaron participar (semejante a otros estudios sobre el tema).

No se detecta relación entre el control de estrés y maltrato psicológico.

La frecuencia de mobbing en el atletismo de la comunidad estudiada es similar al ámbito laboral en España.

Palabras clave: Atletismo. Estrés. Mobbing.

P-7. REVISIÓN META-ANALÍTICA SOBRE LOS TRATAMIENTOS PARA EL ENTRENAMIENTO Y GANANCIA DE LA FLEXIBILIDAD EN LOS MÚSCULOS ISQUIOTIBIALES

Gómez-Conesa A, Da Silva Dias R, Sánchez Meca J.
Universidad de Murcia.

Introducción: La flexibilidad muscular es una cualidad importante para la salud y la práctica deportiva. Es específica para cada articulación y varía con la edad, sexo y el grado de entrenamiento. En los músculos isquiotibiales se presentan acortamientos tanto por la relación directa existente con la postura corporal, como por lesiones debido a características histológicas y biomecánicas.

El entrenamiento de la flexibilidad de los músculos isquiotibiales es una actividad habitual entre los profesionales que trabajan en la rehabilitación física. El objetivo de este estudio es responder a cuestiones de práctica clínica referentes a qué técnica de tratamiento es la más adecuada en el entrenamiento de la flexibilidad del músculo isquiotibial, cuál es tiempo adecuado de tratamiento, y de qué modo pueden influir las características del paciente en el resultado del tratamiento.

Material y métodos: Se llevó a cabo un estudio meta-analítico acerca de la eficacia de los tratamientos para la ganancia de flexibilidad en los músculos isquiotibiales. La búsqueda de la literatura se efectuó hasta 2007. Dos autores identificaron mediante búsqueda manual (revistas especializadas y expertos) y

electrónica (COCHRANE, Medline, PEDro, Elsevier Lilacs), 41 ensayos clínicos que cumplieron con los criterios de inclusión, totalizando 85 comparaciones entre grupo tratado y control. El índice del tamaño del efecto (d+) utilizado fue la diferencia de medias estandarizada. La calidad metodológica, establecida en una escala del cero al ocho, fue evaluada por dos autores.

Resultados: Los tratamientos obtuvieron una efectividad estadísticamente significativa ($d+ = 1,038$; Los límites inferior y superior del Intervalo de Confianza al 95% fueron 0,869 y 1,195). La prueba Q de heterogeneidad resultó significativa ($Q = 259,521$; $p < 0,01$), justificando el análisis de la relación entre el tamaño del efecto con otras variables moderadoras. Los resultados muestran que con el avance de la edad, la flexibilidad decrece, y que las mujeres presentan mejores resultados. Obtuvieron resultados positivos tanto los individuos que continuaron con actividad física durante el tratamiento como los que no lo hicieron.

Conclusiones: El estiramiento muscular, y la combinación de estiramiento más calentamiento, resultaron ser los tratamientos más efectivos. No hubo diferencias significativas en los resultados obtenidos por las diferentes técnicas de estiramiento analizadas. El sexo y la edad, influyen en los resultados. Cuanto mayor es la duración del tratamiento, más eficaz resulta. Realizar o no, simultáneamente actividad física, no influye en los resultados.

Palabras clave: Flexibilidad muscular. Isquiotibiales. Meta-análisis.

P-31. SECUELAS MUSCULOESQUELÉTICAS, DEPRESIÓN E IMAGEN CORPORAL COMO PREDICTORES DE FATIGA EN CÁNCER DE MAMA

Fernández-Lao C¹, Cantarero-Villanueva I¹, Fernández-de-las-Peñas C², del Moral R³, Díaz-Rodríguez L⁴, Arroyo-Morales M¹.

¹Facultad de Ciencias de la Salud. Departamento de Fisioterapia. Universidad de Granada. ²Facultad de Ciencias de la Salud. Departamento de Fisioterapia. Universidad Rey Juan Carlos. ³Hospital Virgen de La Nieves. Servicio de Oncología Radioterápica. Granada. ⁴Facultad de Ciencias de la Salud. Departamento de Enfermería. Universidad de Granada

Introducción: La fatiga es el síntoma más común relacionado con el cáncer de mama (CM). Para superarla es necesario entender su relación con otros factores psicofísicos. Nuestro propósito fue investigar la relación entre el umbral del dolor a la presión (UDP), la movilidad de hombro, el estado de ánimo, la percepción de dolor, la resistencia muscular y la calidad de vida con la fatiga sufrida por pacientes tras CM.

Metodología: 59 mujeres tras tratarse por CM y presentando como síntoma principal la fatiga fueron examinadas 6 meses después de finalizar su tratamiento oncológico. Completaron la Escala de Fatiga Piper, el cuestionario QLQ-BR23 sobre calidad de vida, el cuestionario POMS sobre estado de ánimo y una escala visual analógica (VAS) sobre dolor de hombro y cuello. Además se valoró la flexión pasiva de hombro, la resistencia abdominal (McQuade) y el UDP sobre C5-C6 (cervical), músculo deltoides, 2º metacarpiano y tibial anterior.

Resultados: La fatiga muestra una correlación significativa con todas las variables independientes, a excepción de la edad, el tiempo desde el diagnóstico, la resistencia muscular, y el UDP sobre el tibial anterior y el UDP de la columna cervical. La fatiga correlaciona de forma positiva con los niveles de depresión ($r = 0,45$, $P < 0,05$), incremento en la percepción subjetiva del dolor de hombro ($r = 0,39$, $P < 0,05$) y del dolor cervical ($r = 0,46$, P

$< 0,01$). Así mismo, la fatiga correlaciona de manera negativa con la imagen corporal ($r = -0,34$, $P < 0,05$), con la movilidad de hombro ($r = -0,32$, $P < 0,05$) y con el UDP en el deltoides ($r = -0,40$, $P < 0,05$) y el UDP del 2º metacarpiano ($r = -0,41$, $P < 0,05$). En el análisis de regresión múltiple el grado de depresión, la intensidad de dolor cervical, la peor imagen corporal y la reducción de la movilidad de hombro fueron significativamente predictoras de fatiga, explicando un 55 % de la variabilidad de la fatiga ($\beta = 4,67$, $r^2 = 0,55$; $P < 0,001$) en mujeres tratadas por CM.

Conclusión: La fatiga en mujeres con CM se relaciona positivamente con un estado psicológico caracterizado por una mayor depresión, una peor imagen corporal. Así mismo la fatiga guarda relación con secuelas físicas como el dolor cervical y la menor movilidad de hombro. Estos componentes psicofísicos de la fatiga deberían tenerse en cuenta a la hora de abordar la fatiga sufrida por las pacientes con CM.

Palabras clave: Cáncer de mama. Fatiga. Secuelas.

P-14. REGULACIÓN DE LA EXPRESIÓN DE GENES ANTIOXIDANTES MEDIADA POR EL EJERCICIO AERÓBICO Y LA RESTRICCIÓN CALÓRICA EN MÚSCULO CARDIACO

Rodríguez-Bies E, Navas Lloret P, López-Lluch G.

Universidad Pablo de Olavide - Centro Andaluz de Biología del Desarrollo

Introducción: La actividad física aeróbica moderada (AF) mejora el estado físico y la salud a todas las edades y afecta a la longevidad y al progreso de ciertas enfermedades metabólicas relacionadas con hábitos de vida sedentarios. La restricción calórica (RC) ha demostrado un efecto claro contra el envejecimiento y su eficiencia en la prevención de enfermedades metabólicas, cardiovasculares, neurodegenerativas e incluso tumorales.

Postulamos que la AF y la RC pueden modificar de una manera más o menos similar el patrón de expresión de genes implicados en la protección antioxidante. De esta manera, el efecto hormético producido por ambas intervenciones mejorarían la capacidad celular evitando la acumulación de productos del daño oxidativo.

Materiales y métodos: Analizamos el contenido de ARNm de muestras de corazón en ratones macho Swiss OF1 adultos, sometidos a 6 meses de RC y a 6 semanas de ejercicio aeróbico en cinta; edad de los ratones hacia el final del experimento 18 meses. Establecimos 4 grupos, de 12 animales cada uno: AL= *ad libitum* sedentario, RC= restricción calórica sedentario, ALT= *ad libitum* entrenado, RCT= restricción calórica entrenado. Para determinar los perfiles de expresión de genes relacionados con el estrés oxidativo, se recurrió al sistema RT² Profiler PCR Array S.A Biosciences para PCR a tiempo real.

Resultados: Los niveles de ARNm variaron dependiendo si el animal había estado sometido a AF o RC. Así, mientras que la AF parece incrementar la expresión de muchos de los genes estudiados incluyendo glutatión peroxidasa, tiroxredoxinas, etc., la RC afectó a un menor número de transcritos e incluso mostró una tendencia a disminuir los niveles de ARNm de genes que eran inducidos por el ejercicio. Interesantemente, ambos tratamientos, ejercicio y restricción, promovieron el aumento de los niveles de ARNm de tropomodulina 1, y Cmya1 genes implicados en el desarrollo del músculo cardíaco y protección de filamentos de actina frente a la depolimerización.

Conclusiones: La AF y la RC en animales maduros, modifican la expresión de algunos genes del sistema de defensa antioxidante. La AF, parece incrementar de manera más general la

capacidad antioxidante del músculo cardiaco mientras que la RC sólo afecta a determinados transcritos y no muestra un patrón similar de influencia al del ejercicio. La mayoría de los genes que presentan niveles incrementados en los ratones sometidos a ejercicio son modulados por la RC en el grupo de animales sometidos a RC y luego entrenados. Posiblemente, el bajo nivel de daño oxidativo que induce la RC debido a la mejora en la eficiencia bioenergética modula los niveles de proteínas antioxidantes previniendo el incremento de niveles de ARNm observado en los animales alimentados *ad libitum* y entrenados debido a una mayor producción de radicales libres influenciada por una mayor necesidad energética.

Palabras clave: Defensa antioxidante. Actividad física. Alimentación intermitente.

Este trabajo ha sido financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación, proyectos: DEP2005-00238-C04-04 y DEP2009-12019. E.R.B. ha disfrutado de las becas 14/UPB31/06 y 01/UPB31/07 financiadas por el Consejo Superior de Deportes.

P-15. INFLUENCIA DEL EJERCICIO AERÓBICO Y LA RESTRICCIÓN CALÓRICA SOBRE LA ARQUITECTURA MITOCONDRIAL Y EL ESTRÉS OXIDATIVO EN FIBRAS MUSCULARES

Rodríguez-Bies E, Navas Lloret P, López-Lluch G.

Universidad Pablo de Olavide - Centro Andaluz de Biología del Desarrollo

Introducción: El ejercicio aeróbico moderado (EA) y la restricción calórica (RC) causan efectos similares sobre la salud y la longevidad. La RC retrasa ciertos cambios fisiológicos y bioquímicos dependientes de la edad en el músculo. La RC promueve cambios en las fibras musculares y la actividad mitocondrial de manera similar a lo que se observa tras la práctica de una actividad física aeróbica regular. Por otra parte, al igual que a RC, el EA puede reducir la aparición de fenómenos degenerativos en el músculo esquelético.

El propósito de nuestro estudio es precisar de qué manera la RC y el EA afectan a la bioenergética de las de las fibras musculares y al daño oxidativo que una actividad física extenuante produce sobre ellas.

Materiales y métodos: Se utilizó un total de 56 ratones macho Swiss OF1 de 4 meses de edad, de los cuales la mitad recibió una alimentación *ad libitum* (AL), y la otra fue sometida a RC, usando el protocolo de alimentación intermitente cada dos días. Tras cuatro meses en estas condiciones, la mitad de los animales de cada grupo fueron ejercitados mediante un plan de entrenamiento aeróbico moderado en cinta rodante, durante otras 6 semanas. Después del período de entrenamiento y antes del sacrificio, los animales fueron sometidos a un test incremental hasta el agotamiento.

Se determinó el nivel de diferentes metabolitos como creatina kinasa (CK) en suero y la tasa antioxidante total (TAS). Se procedió al análisis de los niveles de peroxidación de los lípidos mediante el método del malondialdehído, y detección de proteínas oxidadas en homogenado de músculo gastrocnemius. Se realizó un estudio histológico e histoquímico mediante técnicas de hematoxilina-eosina (H&E), succinato dehidrogenasa (SDH) y nicotinamida dinucleótido reductasa (NADHtr). Igualmente efectuamos un análisis ultraestructural a través de microscopía electrónica.

Resultado: Los ratones RC y entrenados presentaron un actividad de la CK en suero inferior al resto de los animales, un

aumento de TAS, una disminución en la peroxidación lipídica, una menor presencia de proteínas oxidadas, menor cantidad de fibras hialinas.

El EA, indujo un incremento en el tamaño de las mitocondrias de las fibras musculares, mientras que la RC, promovió un aumento del granulado oxidativo intersarcoplásmico en las fibras tipo I y tipo II y una modificación de la forma de las mitocondrias, que evidenciaron una apariencia más larga y sinuosa alrededor de las miofibrillas.

Conclusiones: La RC por sí sola o junto con el EA parece inhibir el daño muscular en animales sometidos a carrera extenuante. Esta inhibición va asociada a un incremento en la dotación mitocondrial intermiofibrilar y modificaciones en la arquitectura de la mitocondria muscular asociadas, probablemente, a un incremento en la efectividad de la mitocondria.

Palabras clave: Rendimiento físico, alimentación intermitente, daño muscular.

Este trabajo ha sido financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación, proyectos: DEP2005-00238-C04-04 y DEP2009-12019. E.R.B. ha disfrutado de las becas 14/UPB31/06 y 01/UPB31/07 financiadas por el Consejo Superior de Deportes.

P-34. PARÁMETROS BIOQUÍMICOS Y METABÓLICOS SEGÚN EL NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICO-DEPORTIVA EN PREADOLESCENTES LEONESES

Juez-Bengoechea Á, Villa Vicente JG, Martínez Casañeda R, Ávila Ordás C, Escudero MJ, Seco Calvo J, Córdoba A, García-López J y Rodríguez-Marroyo JA. Grupo de investigación VALFIS del DPTO. EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTIVA e INSTITUTO DE BIOMEDICINA (IBIOMED) de la UNIVERSIDAD DE LEÓN

Introducción: Realizar sólo las clases de Educación Física escolar y extraescolar (2-4 h/sem), no evita que el niño sea considerado como sedentario. La insuficiente actividad físico-deportiva se relaciona con una pobre condición física y con futuras afecciones cardiovasculares y metabólicas, las cuales cursan con precoces alteraciones en marcadores bioquímicos.

Material y métodos: A 262 preadolescentes de 11-13 años clasificados en sedentarios (<3 h/sem) (n=106), activos (4-5 h/sem) (n=90) y deportistas (>7 h/sem) (n=66) se les realizaron extracciones sanguíneas en ayunas mediante venopunción cubital y determinaciones de composición corporal, tensión arterial y estimación de VO_{2max} mediante test Course-Navette, Bateria Eurofit (Ruiz J, *et al.*, 2006).

Resultados: No habiendo diferencias antropométricas de género ni en maduración (escala de Tanner) se observa dentro de parámetros de normalidad una significativa mayor actividad en indicadores de esfuerzo muscular (CPK y LDH) de deportistas frente sedentarios en un 62,34% y 11,27%, y de concentración de urea (un 24%), sin diferencias en testosterona sérica pero sí en cortisol (reducción del 29,43%). Sólo los deportistas muestran incrementos significativos de indicadores de actividad metabólica fosfocálcica (18, 2 y 5% respectivamente para ALP, calcemia y fosfatemia), sin que cursen con diferencias en transferrina ni ferritina sérica, pero sí con una sideremia significativa (16%) mayor, posiblemente relacionado con su mayor VO_{2max} (32 vs 42 ml/kg/min). Aunque los deportistas presentan entre un 23-29% menor IMC, % grasa y sumatorio de pliegues, no se observan diferencias en el perfil lipídico (colesterol, HDL, LDL, Apo-A, Apo-B e índice aterogénico), pero sí un significativo 18% menos en triglicéridos séricos, además de tener ya una significativa reducción

del 6% en la tensión arterial sistólica y diastólica. Respecto de los indicadores de riesgo metabólico ya los sedentarios presentan significativamente un 35,64% más de insulinemia y un 42,1% más de HOMA-resistencia a la insulina, superando los niveles de riesgo metabólico establecidos por Tresaco (2005). **Conclusión:** no acumular más de 7h/sem de actividad físico-deportiva de moderada o alta intensidad resulta significativo para presentar un perfil bioquímico-metabólico y de resistencia a insulina relacionado con la génesis precoz de obesidad y los factores de riesgo cardiovascular y metabólicos.

Palabras clave: Actividad física niños. Riesgo cardiovascular y metabólico. Perfil bioquímico.

P-35. NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA Y CONDICIÓN FÍSICA EN RELACIÓN CON LA SALUD DE PREADOLESCENTES LEONESES

Villa Vicente JG, Martínez Castañeda R, Ávila Ordás C, Juez-Bengoechea A, García-López J, López-Rodríguez C, Rodríguez-Marroyo JA.

Grupo de investigación VALFIS del Dpto. Educación Física y Deportiva E Instituto De Biomedicina (IBIOMED) de la Universidad de León.

Introducción: El comportamiento sedentario junto con la inactividad física de los preadolescentes condiciona una pobre condición física en relación con la salud y se relaciona con riesgo cardiovascular y metabólico (Ruiz J, 2006 y 2009).

Material y métodos: 262 preadolescentes leoneses de 11-13 años tras un cuestionario de actividad física se clasifican en sedentarios (2-3 h/sem) (n=106), activos (4-5 h/sem)(n=90) y deportistas (>7 horas/semana)(n=66). Se evaluó el estadio madurativo (escala de Tanner) y la condición física cardio-respiratoria (test Harvard, Ruffier y VO_{2max}), fuerza (máxima, explosiva y fuerza-resistencia con dinamometría y plataformas de contacto), flexibilidad (sit and reach) y coordinación (circuito) mediante batería EUROFIT.

Resultados: No habiendo diferencias antropométricas de género ni en maduración se observa una significativa y preocupante baja condición física cardiorrespiratoria de los sedentarios y activos (no llegando a las recomendaciones internacionales en MET's) frente a los deportistas (VO_{2max} de 32, 36 y 42 ml/kg/min, respectivamente). Sólo éstos muestran un VO_{2max} mayor del límite considerado como saludable y sólo en ellos su incremento cuatrimestral y anual es significativo (un 10,38%); igualmente la respuesta cardiovascular al esfuerzo es significativamente mejor en deportistas. La fuerza dinamo-métrica máxima no difiere entre grupos, pero si en la explosiva (cualidad neuromuscular manifestada en ejercicios coordinativos) y con la fuerza-resistencia (un 17,42%±1,33 y un 33% mayor en deportistas frente a sedentarios pero no con los activos, respectivamente). Paradójicamente no se muestran diferencias significativas en la flexibilidad y en la coordinación es 36,1% superior en los deportistas frente a los sedentarios y un 15,4% frente a los activos.

Conclusión: Sólo una cuarta parte cumplen las recomendaciones de las principales asociaciones para la salud de practicar actividad física una hora/día, y sólo éstos superan el VO_{2max}

mínimo recomendado como saludable. El seguimiento anual confirma que sin práctica diaria no hay mejora de condición física y que la Educación Física escolar y extraescolar por sí sola no es suficiente.

Palabras clave: Condición física en relación con la salud. Actividad física. Consumo máximo de oxígeno.

P-42. NOTA PREVIA SOBRE MEJORAS DE DEFENSAS ANTIOXIDANTES MEDIANTE EJERCICIO AERÓBICO EN MUJERES CON SÍNDROME METABÓLICO

Rosety-Rodríguez M¹, García N², Camacho A³, Rosety MA⁴, Fornieles G¹, Rosety M⁴, Ordóñez FJ⁴, Rosety I⁵, ¹Departamento de Medicina (UCA), ²Departamento Histología (UCA), ³Hospital Juan Ramón Jiménez (Huelva), ⁴Escuela de Medicina de la Educación Física y el Deporte (UCA), ⁵Anatomía y Embriología Humana (UCA).

Introducción: El síndrome metabólico es responsable de una alta morbimortalidad y un elevado gasto farmacéutico en las sociedades occidentales. Recientes estudios sugieren la importancia del daño oxidativo en su fisiopatología. Por todo ello nuestro estudio pretende aumentar el estatus total antioxidante (TAS) plasmático en mujeres adultas jóvenes con síndrome metabólico a través de un programa de entrenamiento de tipo aeróbico e intensidad ligera/moderada.

Material y método: Para tal fin en nuestro estudio participaron voluntariamente 60 mujeres con diagnóstico de síndrome metabólico de acuerdo con los criterios previstos en el National Cholesterol Educational Program Adult Treatment Panel III (ATP-III). Las participantes se distribuyeron aleatoriamente en un grupo Experimental (n=45) que desarrolló un programa de entrenamiento aeróbico de intensidad ligera/moderada (50-65% Frecuencia Cardíaca Máxima incrementando 5% cada 4 semanas) de 12 semanas (3 sesiones/semana). Cada sesión se estructuró en calentamiento (10 minutos) parte principal (incrementando 5 minutos cada 4 semanas) y vuelta a la calma (10 minutos). Por otra parte las participantes en el grupo control (n=15), ajustadas a sexo, edad e IMC no desarrollaron el programa de entrenamiento. Las determinaciones plasmáticas de TAS se realizaron mediante técnicas espectrofotométricas utilizando kits comercializados por Randox. Nuestro protocolo ha respetado escrupulosamente lo dispuesto en la ley 14/2007 de Investigación Biomédica, habiendo sido aprobado por un Comité de Ética.

Resultados: Cuando se compara con la situación basal, tras completar el programa de entrenamiento aeróbico el estatus total antioxidante (TAS) plasmático mejoró de manera estadísticamente significativa (0.79 ± 0.05 Vs 1.01 ± 0.03 mmol/l; $p=0.027$). Por el contrario, no encontramos cambios en el grupo control.

Conclusiones: Concluimos que nuestro programa de 12 semanas de tipo aeróbico mejora las defensas antioxidantes de mujeres con síndrome metabólico. Futuros estudios para confirmar que esta mejora es suficiente para reducir productos derivados de la oxidación de lípidos proteínas y/o DNA son necesarios.

Palabras clave: Síndrome metabólico. Ejercicio. Daño oxidativo.