

Lesiones musculoesqueléticas en mujeres adultas sedentarias que ingresan a un programa de ejercicio físico**

Musculoskeletal injuries in sedentary adult women entering a physical exercise program

PSS. Lic.Enf. Vanessa Alvarado Arenas.

Lic.Enf. Beatriz Ruiz Padilla.

Dra. María Cristina Rodríguez Gutierrez.

Resumen

Introducción: Las lesiones musculoesqueléticas son un problema sumamente frecuente en México, sin embargo no existen estadísticas sobre su epidemiología; existen datos de acuerdo con el Sistema Nacional de Salud de la prevalencia de fracturas que fueron causantes de alrededor 85 964 hospitalizaciones en hombres y en mujeres de 52 042, mientras que en luxaciones y esguinces, su prevalencia en hombres fue de 7 486 y en mujeres de 3 878 que representaron cerca del 2% del total; estas lesiones son: contusiones, fracturas, esguinces, luxaciones y lesión muscular (DOMAT), su incidencia supone entre el 10% y 55% de todas estas lesiones³.

Objetivo: Identificar la incidencia y describir los factores predisponentes de lesiones musculoesqueléticas en mujeres adultas sedentarias con factores de riesgo de osteoporosis y que inician un programa de ejercicio físico para mejorar la densidad mineral ósea. **Metodología:** Estudio prospectivo, longitudinal y descriptivo, conformado por N = 99 mujeres sedentarias entre 45 a 60 años de edad con factores de riesgo para padecer osteoporosis, que ingresaron al proyecto "Eficacia de un programa de entrenamiento físico para mejorar la densidad mineral ósea". Para el tratamiento estadístico se obtuvieron medida de tendencia central, dispersión y de

Palabras Clave:

Lesiones músculo
esqueléticas, ejercicio
físico, lesiones
deportivas.

**Este artículo deriva del proyecto principal titulado "Eficacia de un programa de entrenamiento físico para mejorar la densidad mineral ósea" Aprobado por el Comité de Investigación de la ENEO. Registro 007 (2008). Responsable de la Investigación Lic. Enf. Esp. En Cultura Física y Deporte Beatriz Ruiz Padilla. Corresponsable Médica esp. en Actividad Física y Deportiva María Cristina Rodríguez Gutierrez

•Pasante de la Licenciatura de Enfermería ENEO

••Profesor de carrera asociado A ENEO. Coordinadora de la Especialidad de Enfermería de la Cultura Física y El deporte.

•••Directora de Medicina del Deporte UNAM.

Universidad Nacional Autónoma de México Dirección de Medicina del Deporte

Correspondencia: vane020786@hotmail.com / beatrizrp@servidor.unam.mx .

RECIDIDO:24 DE AGOSTO DE 2010.

ENVIADO:18 DE SEPTIEMBRE DE 2010.

ACEPTADO:24 DE NOVIEMBRE DE 2010.

correlación. **Resultados:** 26% de las mujeres presentaron lesiones inducidas por el ejercicio físico, como bursitis rotuliana, esguince grado 1 y 2, fisura de tibia, periostitis y dolor muscular de aparición tardía o Domat. A pesar de que las características físicas predominantes en estas mujeres no fueron favorables comparándolas con los parámetros esperados para su edad, sexo y actividad física, no podemos afirmar que estas hayan sido los factores predisponentes para sufrir lesiones, ya que su correlación no resultó estadísticamente significativa. **Discusión:** No encontramos reportada la frecuencia de lesiones en este tipo de población que inicie un programa de ejercicio físico, por lo tanto no tenemos referentes para comparar la incidencia. **Conclusiones:** A pesar de que el ejercicio físico fue organizado y controlado y se otorgó cuidado integral con énfasis en la prevención, se presentaron lesiones músculo esqueléticas.

ABSTRACT

Introduction: musculoskeletal injuries are extremely common problem in Mexico, but there are no statistics on the epidemiology data are in agreement with the National Health System of the prevalence of fractures that were the cause of about 85 964 hospitalizations men and women of 52 042, while dislocations and sprains, its prevalence in males was 7 486 and 3 878 women representing about 2% of the total. These injuries are bruises, fractures, sprains, dislocations and muscle injury (DOMAT), its incidence is between 10% and 55% of all these lesiones³. To identify the incidence and describe the predisposing factors of musculoskeletal injuries in sedentary adult women with risk factors for osteoporosis and initiate an exercise program to improve bone mineral density. **Methods:** Prospective, longitudinal, descriptive, consisting of N = 99 sedentary women 45 to 60 years old with risk factors for osteoporosis, which joined the project "Effectiveness of a physical training program to improve bone mineral density". For statistical treatment were measured central tendency, dispersion and correlation. **Results:** 26% of women had lesions induced by exercise, such as patellar bursitis, sprain, grade 1 and 2, crack of tibia, periostitis and delayed onset muscle soreness or Domat. Although the physical characteristics prevalent in these women were not favorable compared with the expected parameters for age, sex and physical activity can not say that these have been the predisposing factors for injury, because their correlation was not statistically significant. **Discussion:** We found the frequency of injuries reported in this population to engage in an exercise program, therefore we have no benchmark to compare the incidence. **Conclusions:** Although exercise was organized and controlled and was given comprehensive care with emphasis on prevention, musculoskeletal lesions.

Key Words:

*Skeleton muscle injuries.
Physical activity, sport
injuries.*

INTRODUCCIÓN

Las lesiones músculoesqueléticas son un problema sumamente frecuente, sin embargo en México no existen estadísticas sobre su epidemiología; existen datos de la prevalencia de fracturas que fueron

causantes de alrededor de 85,964 hospitalizaciones en hombres y en mujeres de 52,042, mientras que en luxaciones y esguinces, su prevalencia en hombres fue de 7,486 y en mujeres de 3,878 que representaron

cerca del 2 % del total en este año según el Sistema Nacional de Salud.¹ Además de las fracturas existen otras lesiones que son frecuentes y pueden ocasionar ciertas molestias similares, aunque de menor grave-

dad en cuanto a sus consecuencias, su frecuencia es también muy alta y deben ser atendidas en los momentos iniciales. Estas lesiones son: contusiones y lesiones musculares inducidas por el ejercicio físico.² La lesión muscular (Domat) resulta de una ruptura de los tejidos conectivo y contráctil, aparece de 24 a 72 horas después de un ejercicio físico intenso; aparentemente la causa no es identificable ya que no hay síntomas de dolor durante el esfuerzo físico, cuando el dolor es perceptible se manifiesta en los músculos ejercitados. Ocurre sobre todo en los individuos no entrenados o cuando se realiza una actividad mayor a la habitual, esta lesión es rápidamente reversible. Las contusiones y distensiones musculares son provocadas por traumatismos habituales en la práctica deportiva y su incidencia supone entre el 10% y 55% de todas las lesiones músculoesqueléticas.³

Las lesiones inducidas por actividades físicas, realizadas con propósitos generales, de diversión, profesionales o como en este caso para mejorar la salud, se producen como resultado de los siguientes mecanismos: inadecuada biomecánica, (figura 1) traumatismo o sobreesfuerzo debido a la fatiga muscular consecuencia de la carga de trabajo mayor a la capacidad del tejido, tendón, ligamento o músculo (sobrecarga) y no difieren necesariamente de las lesiones resultantes de actividades no deportivas.⁴

La problemática que suponen las lesiones músculoesqueléticas es notable en el proceso de entrenamiento, ya que implica su modificación o interrupción. Su seguimiento, control, análisis de los factores etiológicos, curso y evolución son solo un elemento crítico

Además de las fracturas existen otras lesiones que son frecuentes y pueden ocasionar ciertas molestias similares, aunque de menor gravedad en cuanto a sus consecuencias, su frecuencia es también muy alta y deben ser atendidas en los momentos iniciales.

que puede proporcionarse con los medios de control adecuados.⁵

La edad, el género y la complejidad influyen en el riesgo de lesión, por regla general, las personas muy jóvenes y/o muy mayores son las que tienen un riesgo de lesión mayor. Los ancianos son los que más tiempo de recuperación necesitan.⁶ Debido a las diferencias de complejidad y fuerza, las mujeres suelen ser más susceptibles de lesionarse que los hombres en ciertas actividades. El género, la falta de equilibrio o de fuerza muscular, la flexoelasticidad insuficiente y una



Figura 1. Inadecuada biomecánica en aducción de miembro pélvico izquierdo con resistencia de 1 kg.

resistencia aeróbica baja, influyen en el riesgo de lesión. Además el exceso de peso ejerce una presión adicional sobre las articulaciones que deben soportarlo. Estas características y el iniciar con ejercicio físico, son factores de riesgo que hacen a dicha población susceptible de sufrir lesiones músculoesqueléticas.^{7,8} (figura 2)



Figura 2. Sobrepeso y déficit de flexoelasticidad pueden influir en las lesiones

Para preservar a los deportistas de posibles lesiones musculares por sobre estiramiento, es necesario lograr un buen nivel de flexibilidad residual, para tener un rango articular y muscular de reserva, por algún gesto inesperado o no habitual de la flexibilidad o movilidad de trabajo.⁸ (figura 3) Igualmente, parece bien constatado que la realización de estiramientos como contenido del calentamiento pueden prevenirlas,⁹ aunque hay opiniones encontradas, quizás debido a la tipología de técnicas de estiramiento



Figura 3. Favorecer la flexibilidad previene las lesiones

empleadas (estiramiento estático, facilitación neuromuscular propioceptiva, rebotes, etc.) o la realización de aquéllos en diferentes condiciones (sin/con aumento previo de la temperatura muscular).¹⁰

El uso combinado de estiramientos estáticos repetidos superiores a 15 segundos, junto con estiramientos de las diversas modalidades de facilitación neuromuscular propioceptiva, parece ser la propuesta más eficaz en el aspecto preventivo.¹¹

En un programa de ejercicio físico las causas más comunes de lesiones son: calentamiento previo insuficiente, el no realizar estiramientos antes y después del ejercicio, sobreentrenamiento, falta de recuperación, calzado incorrecto, condiciones con presencia de estrés, equipo inadecuado, mala técnica sobre los ejercicios de fuerza, nutrición deficiente, malos hábitos y un periodo de enfriamiento deficiente.¹² Asumiendo que esta población es de alto riesgo para sufrir lesiones, debido a sus características físicas como edad e inactividad física que afectan al músculoesquelético de varias maneras (disminuye la fuerza, y se alteran la coordinación, la propiocepción y la densidad mineral ósea). Por lo que se conformó un grupo de enfermeras especializadas en cultura física y deportiva, quienes otorgaron un cuidado integral con énfasis en la prevención, la atención inmediata en el campo y la rehabilitación de las lesiones musculoesqueléticas. Por consiguiente el propósito de este artículo es describir la incidencia e identificar los factores predisponentes de lesiones musculoesqueléticas en mujeres adultas sedentarias con factores de riesgo para osteoporosis

que se integran a un programa de ejercicio físico para mejorar la densidad mineral ósea.

METODOLOGIA

Estudio prospectivo, longitudinal y descriptivo. Realizado en la Universidad Nacional Autónoma de México en las instalaciones de la Dirección de Medicina del Deporte y las instalaciones deportivas de Ciudad Universitaria. Durante el periodo de enero a diciembre de 2009. Se convocó a través de la Gaceta UNAM a mujeres entre 45 a 60 años de edad, que cubrieran los siguientes requisitos; no realizar ejercicio físico en forma organizada, no estar en tratamiento con calcio y/o estrógenos, previo consentimiento informado que explicaba los propósitos del estudio, los procedimientos de evaluación, los beneficios que el ejercicio físico organizado confiere y el riesgo de sufrir lesiones, garantizándoles su atención y rehabilitación, acorde a las consideraciones éticas (Código de Helsinki, Código de Ética para enfermeras y enfermeros de México), firmado por el responsable y corresponsable de la investigación, así como las mujeres participantes.

Se llevó a cabo una entrevista por los investigadores (Médico especialista en actividad física y deportiva, Enfermera especialista en cultura física y deporte y cinco pasantes de enfermería prestadores de servicio social del programa "Ciencias de la salud aplicadas a la actividad física y deportiva"). Con el objetivo de verificar los criterios de inclusión, se les programó una valoración del estado de salud, cualidades físicas, estratificación de riesgo y déficit de autocuidado densitometría de cadera DEXA,

(Densitómetro de Masa marca Lunar DPX) y ultrasonido cuantitativo de tibia y radio, (Equipo ultrasónico, marca Omnisense 8000S).

En un segundo momento se implementó un programa educativo y de sensibilización para la prevención de lesiones con asistencia de carácter obligatorio de los participantes, después de obtener los distintos resultados de la valoración del estado de salud la población de estudio se conformó por 99 mujeres a las cuales se les diseñó un programa de entrenamiento físico para diez meses de marzo a diciembre de 2009, (*Tabla 1*) con participación interdisciplinaria (Médico y enfermera especialistas en actividad física, metodólogo del entrenamiento y entrenadores); la carga de trabajo fue igual para todas las mujeres, sin embargo se individualizó dosificando la intensidad, ésta se determinó acorde a la edad, estado de salud, características físicas y objetivo del proyecto original (mejorar la densidad mineral ósea) el ejercicio físico fue controlado y supervisado por un entrenador y profesionales de enfermería.

El cuidado de enfermería consistió en reforzar los conocimientos, corrección de la biomecánica corporal de los ejercicios, se controlaron los factores externos predisponentes para lesiones favoreciendo el uso adecuado de calzado deportivo, uso de superficie blanda y plana (suelo), calentamiento, intensidad de la carga de trabajo y enfriamiento y percepción del ejercicio con la escala de Borg. Además de brindar la atención inmediata a las mujeres lesionadas, contrareferencia a consulta médica especializada en caso necesario, control con bitácora desde el mecanismo

Tabla No. 1 Programa de ejercicio físico

ETAPA	CARGA DE TRABAJO	OBJETIVOS
Primera 9 semanas	Duración: 60 min. Frecuencia: 3 días /semana Intensidad: 50 – 60% de FCMT	- Acondicionamiento físico general. - Ejercicios básicos de fortalecimiento general de tipo aeróbico. - Reforzamiento del aprendizaje sobre higiene deportiva. - Corrección de gesto motor
Segunda 12 semanas	Duración: 60 min. Fre- cuencia: 3 días /semana Intensidad: 70 - 85% de FCMT	- Incremento progresivo de la carga - Se incluyen ejercicios de fuerza con peso de 1 kg. - Introducción a los ejercicios de mediano impacto propios del objetivo del programa, con incremento progresivo del estímulo hasta alcanzar el nivel de mantenimiento. - Enseñanza de técnica correcta de ejecución de los ejercicios; Nota: Durante esta etapa se suspende el aumento de peso de 2kg debido a tolerancia del ejercicio por lo que se continuó con 1 kg.
Tercera	10 semanas	- Mantenimiento de un estímulo mínimo de los ejercicios, junto con una continuidad y apego a las características estipuladas en el plan.

de lesión, factores predisponentes, tratamiento y rehabilitación hasta su completa recuperación y reincorporación al entrenamiento.

Se consideraron como variables de estudio: dependiente lesiones musculoesqueléticas inducidas por el ejercicio e independientes las siguientes características físicas que pudiesen predisponer a dichas lesiones, valoradas antes de iniciar el programa de entrenamiento físico; peso, talla, Índice de masa corporal (IMC), resistencia aeróbica por VO₂ indirecto (protocolo de Astrand en cicloergometro), fuerza, flexo elasticidad de cadera y tronco, equilibrio, marcha y pisada y dismorfismos de miembros pélvicos por somatoscopia y de pies por plantoscopia, densitometría de cadera y lumbar además de seguimiento cada dos

meses con ultrasonido cuantitativo de tibia y radio. Además de la duración y frecuencia de entrenamiento en horas.

Para el tratamiento estadístico se utilizó el programa SPSS (V16). Se obtuvieron medidas de tendencia central y se correlacionaron (Pearson) las variables independientes cualidades físicas y carga de trabajo (intensidad, duración, frecuencia) con la variable dependiente lesiones musculoesqueléticas.

RESULTADOS

La población de estudio se constituyó por N=99 mujeres, que se integraron al programa de ejercicio físico, con edad promedio de 51.4 ± 4.3 años (rango 45 a 60), peso 66.6 ± 11.2 Kg, talla 156 ± 5.5 cm., Índice de Masa Corporal (IMC) de 26.1 ± 3.3 . Fuerza, flexo elasticidad

y capacidad física (VO₂) disminuidas para su edad y sexo (*tabla 2, 3, 4,5*) dismorfismos de miembros pélvicos (*tabla 6*) y de pies (*tabla 7*). Ninguna tenía problemas en el equilibrio (*tabla 8*) 40 % presentaron osteopenia y 15 % osteoporosis (*Grafica 3*). Del total de mujeres incluidas 26 presentaron lesiones musculoesqueléticas durante el entrenamiento físico, este número representa la incidencia que era uno de los objetivos del estudio y por tanto en este grupo se analizaron los factores predisponentes.

Las lesiones musculo esqueléticas fueron bursitis rotuliana, esguince de 1er y 2º grado, fisura de tibia, periostitis y dolor muscular de aparición tardía o Domat. (*Gráfica 1*) Cabe destacar que 61 % de estas mujeres tenía Obesidad grado I (*grafica 2*).

Tabla 2. Características físicas

N=99	Promedio	*D.E
Flexoelasticidad (cm)	28.6	16.2
Equilibrio (seg)	74.78	60.108
Fuerza (kgFz)	 8.8	2.6
VO2(ml/kg/min)	25.98	7.04

*D.E. Desviación estándar

Tabla 3. Rangos para indicar Calificación de Fuerza.

Mayor de 17	Excelente
14 a 17	Muy bien
11 a 14	Bien
8 a 11	Regular
Menor de 8	Mal

Fuente: Aguilar Casas Miguel. Manual de procedimientos. Laboratorio de biomecánica. Medicina del Deporte. UNAM.

Tabla 4. Rangos para indicar calificación de Flexoelasticidad hombro y cadera.

0 – 20%	Mala
21 – 40 %	Regular
41 – 60 %	Bueno
61 – 80 %	Muy Bueno
81 – 100 %	Excelente

Fuente: Aguilar Casas Miguel. Manual de procedimientos. Laboratorio de biomecánica. Medicina del Deporte. UNAM.

Tabla 5. Calificación de Flexoelasticidad tronco.

Mayor de -15 cm	Mal
-15 a -5 cm	Regular
-5 a + 5 cm	Bien
+ 5 a +15 cm	Muy Bien
Mayor de +15 cm	Excelente

Fuente: Aguilar Casas Miguel. Manual de procedimientos. Laboratorio de biomecánica. Medicina del Deporte. UNAM.

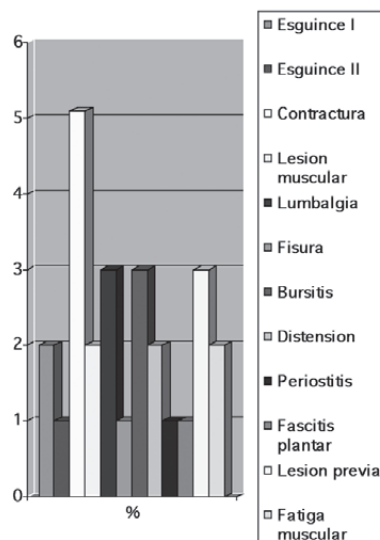
Tabla 6. Frecuencia de dismorfismos en miembros pélvicos.

Dismorfismos Miembros pélvicos	N=99	Porcentaje %
Geno valgo	70	70.7
Geno varo	7	7.1
Geno recurvatum	1	1.0
Ninguno	21	21.2

Tabla 7. Frecuencia de dismorfismos de pie.

Dismorfismos pie	N = 99	Porcentaje %
Pie plano	29	29.3
Pie cavo	57	57.6
Hallux valgus	7	7.1
Ninguno	6	6.2

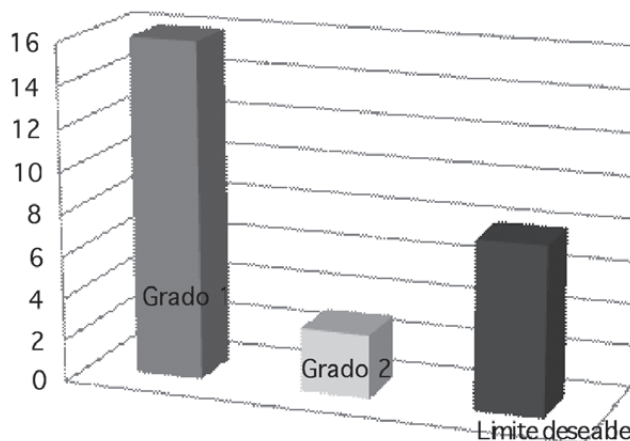
Gráfica 1. Lesiones músculoesqueléticas



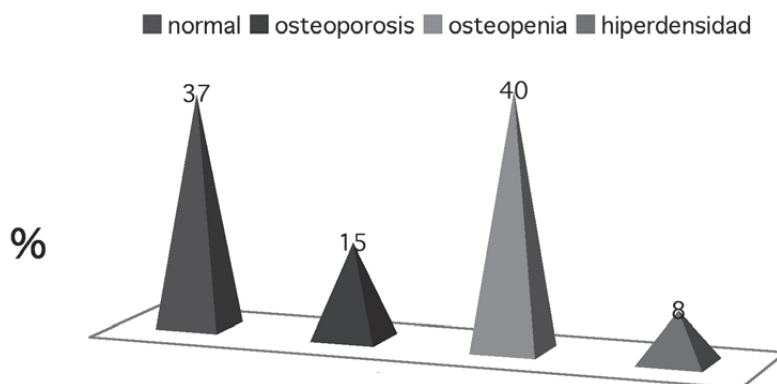
La influencia de las características físicas con lesiones no fue estadísticamente significativa. La correlación de las variables dimorfismos de pie resultó estadísticamente significativa para geno valgo ($p=0.067$), pie cavo ($p=0.093$). El tiempo de entrenamiento en horas (frecuencia y duración del ejercicio físico) es inversamente significativa con la frecuencia de lesiones, lo que refleja que a menos horas de entrenamiento mayor frecuencia de lesiones ($p = -0.053$) esto se confirmó ya que estas ocurrieron durante la primera etapa del programa.

Dos de las mujeres lesionadas, se eliminaron del programa por antecedentes de lesiones músculoesqueléticas negados en la valoración, una con síndrome patelofemoral presentó bursitis rotuliana durante la segunda etapa del entrenamiento físico, la otra por pinzamiento del manguito rotador (hombro derecho).

Gráfica 2. Incidencia de obesidad en mujeres



Gráfica 3. Diagnósticos de acuerdo a Densitometría



Las mujeres que sufrieron lesiones durante el entrenamiento y que no contraindicaban el ejercicio físico, se les otorgó cuidado integral para su recuperación y terminaron el programa, con excepción de un caso que se retiró del programa por voluntad, a causa de fascitis plantar, debido a la implementación de soportes por geno valgo grado III.

Un solo caso con diagnóstico de osteopenia por ultrasonido de tibia (Valor-Z = -0.20) presentó fisura del tercio distal de tibia, a causa de hiperextensión forzada, que obligó a la interrupción del entrenamiento por dos semanas.

DISCUSIÓN

De acuerdo a las características físicas predominantes en esta población, coincidimos con lo que reportan algunos autores, que el género, la edad, el exceso de peso, la fuerza muscular, la flexoelasticidad y resistencia aeróbica disminuidas y el iniciar con ejercicio físico, son factores de riesgo que hacen a dicha población susceptible de sufrir lesiones músculoesqueléticas.^{6,8} Sin embargo en este estudio las características físicas vs lesiones no fueron estadísticamente significativas. Se puede afirmar estadísticamente que los dimorfismos de miembros

pélvicos y de pies y el inicio de un programa de entrenamiento (1ª etapa) están asociados con las lesiones.

No obstante de que no existen datos sobre la incidencia de lesiones inducidas por el ejercicio físico en mujeres con estas características, consideramos que la incidencia de lesiones musculoesqueléticas inducidas por el ejercicio físico fue baja y la gravedad de las mismas de grado leve, comparándola con la incidencia de la población de mujeres con osteoporosis de acuerdo a las estadísticas del Sistema Nacional de Salud, y a pesar de que eran mujeres sedentarias la incidencia se encuentra en rangos reportados para deportistas,² lo cual pudiera atribuirse a la adecuada estructura del programa de ejercicio físico (Prescripción y dosificación del entrenamiento), al programa educacional de prevención de lesiones y al cuidado integral y especializado de enfermería y entrenador físico.

CONCLUSIONES

Se ha demostrado que el ejercicio físico ejerce un efecto positivo ya sea para aumentar o mantener la masa ósea (Krolner). La osteopenia y las características físicas predominantes en el presente estudio, no repercutieron de forma drástica en la presentación de lesiones deportivas. Es necesario resaltar que la valoración del estado de salud previa al inicio de un programa de ejercicio físico, la información pertinente sobre prevención de lesiones, las intervenciones de enfermería hacia el cuidado integral y el trabajo interdisciplinario con el entrenador físico, facilitaron la ubicación y vigilancia de las evaluadas con mayor riesgo, persona-

lizando y dosificando así la carga de trabajo. Así mismo se favoreció la pronta recuperación lo cual evitó la deserción de mujeres lesionadas. Por consiguiente se debe continuar con estas investigaciones para identificar los mecanismos y factores de lesión y coadyuvar en la prevención de lesiones incluso en poblaciones de alto riesgo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1 Gaceta del Senado. Estadísticas de osteoporosis y lesiones musculoesqueléticas. No.152, 2007. Disponible en: <http://www.senado.gob.mx/gace.php?sesion=2007/11/08/1&documento=70> (Consultada 8 de noviembre de 2010).
- 2 Hootman, JM Macera CA, Ainsworth SER y cols. Epidemiología de las lesiones musculoesqueléticas en adultos sedentarios y activos físicamente. *Rev. Medicina Deportes Ciencia y Ejercicio*. 2002;34 (5): 838 – 44.
- 3 Rodríguez MC y cols. Lesiones en el Fútbol. Colección de Manuales de Prevención. Coordinación de difusión cultural. Dirección General de Publicaciones y fomento editorial. México Universidad Nacional Autónoma de México; 2003, pp. 60 -61.
- 4 Renstrom P.A.F.H. Prácticas clínicas sobre asistencia y prevención de lesiones deportivas. Barcelona Paidotribo, 1999. p. 132.
- 5 Tlatempa- Sotelo P. y cols. Lesiones deportivas más comunes. Universidad Autónoma del Estado de México. 2005. Pág. 1 y 5. Disponible en: www.uaemex.mx/./Lesiones_mas_comunes_en_los_deportistas290405.pdf
- 6 Solla J, Martinez M. Computerization of soccer injuries: a key for supervision of injuries and elaboration of preventive guidelines. *Journal of Sport Science and Medicine* 2007;6 (Suppl 10):42-3.
- 7 Rodríguez LP, Gusí N. Manual de prevención y rehabilitación de lesiones deportivas. Madrid: Síntesis; 2002. p. 31
- 8 Edward T, Howley B, Don Franks. Manual del Técnico en salud y Fitness. España Paidotribo; 1990 p. 347.
- 9 Casalis L. El entrenamiento de la flexibilidad. Master de preparación Física en el fútbol. Madrid: Real Federación Española de Fútbol - Universidad de Castilla, La Mancha, 2005. p.86
- 10 Peterson L, Renstron P. Lesiones deportivas prevención y tratamiento. Barcelona Jims; 1989 p.15.
- 11 Shier I. Does stretching help prevent injuries En: McAuley D, Best T, editors. Evidence based sport medicine. London: BMJ Books; 2002.
- 12 Pfeiffer R. Las lesiones deportivas. Barcelona. Paidotribo; España, 2000. p. 16
- 13 Salter R, Trastornos y lesiones del sistema musculoesquelético. Ed. Masson, 3a ed. Barcelona. 2003. p 543 – 6