

Efectos de la actividad física recreativa sobre la densidad mineral ósea de mujeres perimenopáusicas

Eleazar Lara Padilla,* Fileno Piñera Limas,*

Alexander Kormanovsky,* Píndaro R. Álvarez Grave,* Tayde Guerrero González*

RESUMEN

Se realizó un estudio longitudinal prospectivo con dos grupos en paralelo para investigar la efectividad de la actividad física recreativa para incrementar la densidad mineral ósea. Ambos grupos se integraron con mujeres mayores de 40 años con osteopenia u osteoporosis. En el primer grupo (casos) participaron 31 pacientes quienes realizaron actividad física recreativa (caminata en espacios abiertos, tres horas por semana) durante seis meses, sin supervisión médica. En el segundo grupo (control) participaron 30 pacientes que fueron clasificadas como sedentarias, a quienes se les indicó continuar con este estilo de vida durante seis meses. A las 61 pacientes se les midió, antes y después de las intervenciones experimentales, la densidad mineral ósea en el radio con un densitómetro de absorción de rayos X de energía dual. Al terminar el estudio, cuando comparamos las medias de los dos grupos usando el estadístico de t de Student nos dimos cuenta que lograron promedios moderadamente diferentes y no significativos en el cambio del promedio del T Score (0.183 contra 0.050, $p = 0.24$). Con el coeficiente de Pearson se obtuvo una correlación estrecha entre la edad y el cambio del promedio del T Score ($r = 0.371$, $p = 0.03$) considerando las 61 pacientes juntas. La regresión lineal múltiple reveló un coeficiente negativo para la edad. Se concluyó que, a mayor edad, la actividad física recreativa sin supervisión médica fue comparativamente igual que el sedentarismo para conseguir un cambio (no significativo) en el promedio del T Score.

Palabras clave: *Mujeres sedentarias, osteopenia, osteoporosis, menopausia, actividad física recreativa.*

ABSTRACT

A prospective longitudinal study with two parallel groups was carried out in order to verify the effectiveness of recreational physical activity to increase the bone mineral density. Both groups were constituted by women aged 40+ with osteopenia or osteoporosis. In the first group (cases) 31 patients participated who carried out recreational physical activity (walking in opened spaces three hours per week), during a six months period without medical supervision. In the second group (control) 30 patients participated who were classified as sedentary people. They were instructed to carry out this sort of activity during six months. The bone mineral density of the radius of all patients ($n = 61$), before and after the experimental interventions, was measured by using a dual energy X-ray absorption densitometer. When the study was finished we compared the means of both groups using Students' t criterion and we realized that they reached a moderately different and insignificant change of the T score average (0.183 against 0.050, $p = 0.24$). Furthermore, when we applied the Pearson's coefficient, taking into account all 61 patients, a strong correlation between the age of the patients and the change of the T score average was observed ($r = 0.371$, $p = 0.03$). The multiple linear regressions revealed a negative coefficient for age. In conclusion, we can say that the older the women were the medically unsupervised recreational physical activity was the same as sedentarism for obtaining a change (non significant) in the T Score average.

Key words: *Sedentary women, osteopenia, osteoporosis, menopause, recreational physical activity.*

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la OMS, una de cada tres mujeres mayores de 50 años desarrollará osteoporosis¹ y, como se espera que el número de personas con 65 años y más aumente en Latinoamérica de 21 a 145 millones de 1990 a 2050, se calcula un incremento de siete veces el número de fracturas de cadera.

En México se calcula que existen nueve millones de personas que padecen osteoporosis, de las cuales siete millones son mujeres² estimándose una tasa de 3.78 fracturas de cadera por 1,000 egresos en el Sector Salud. Datos de 1995 arrojan que por cada fractura de cadera se necesitan 12.2 días promedio de hospitalización con un gasto total de 2,016.01 dólares.³ Cifras más recientes indican que el costo generado en el sector por fracturas asociadas

* Sección de Estudios de Posgrado e Investigación. Escuela Superior de Medicina. Instituto Politécnico Nacional.



a este padecimiento es aproximadamente de 480 millones de pesos anuales a nivel nacional.¹ A lo anterior hay que añadir que la mortalidad es 2.7 veces mayor en el primer año de la fractura, en relación con los controles de la misma edad y sexo.³

Diversos estudios prospectivos^{1,2,4-6} han demostrado que la actividad física constante induce cambios positivos de manera selectiva en la densidad mineral ósea (DMO) de mujeres posmenopáusicas, inclusive. En 1996, Heinonen⁷ reportó efectos benéficos selectivos del ejercicio de alto impacto sobre la cabeza del fémur, espina lumbar, fémur distal, rótula, tibia proximal y calcáneo, pero no logró detectar cambios a nivel del radio distal. Por otra parte, para que el ejercicio tenga efecto, varios autores^{4,8,9} han establecido que éste debe ser lo suficientemente intenso y de tipo carga-impacto, incluyendo el levantamiento isotónico de peso para aumentar la fuerza muscular dinámica.¹⁰⁻¹³

En adolescentes se ha demostrado que los ejercicios más benéficos para promover el desarrollo de masa ósea son precisamente los que obligan al individuo a cargar su propio peso: caminata, gimnasia, aeróbicos, juegos de pelota y baile.¹⁴⁻¹⁶

Por otra parte, Morales Torres,¹⁷ en un estudio con 768 mujeres con un promedio de 40 años de edad, detectó que 81.2% tenían factores de riesgo de osteoporosis dentro de los que destacaba la pobre actividad física.

Múltiples estudios han reportado el efecto benéfico del ejercicio sobre la DMO. Sin embargo, algunos autores han señalado que dichos efectos no se han detectado a nivel del antebrazo.⁷ Esta probable insensibilidad diagnóstica plantea una limitante para extender el estudio de osteoporosis a población abierta, ya que es más sencillo efectuar densitometría ósea a este nivel anatómico que hacerla en columna vertebral o en fémur. Por otro lado, consideramos que algunos estudios negativos no siempre consignan adecuadamente el control de la variable independiente (ejercicio) y que ello podría explicar por qué algunos autores no detectan las diferencias en la DMO. Basados en lo anterior, se propuso efectuar un estudio para estimar el efecto diferencial en los niveles de DMO en antebrazo, en mujeres bajo un programa de actividad física recreativa (caminata en espacios abiertos) comparado con el comportamiento de la DMO en mujeres sedentarias.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un ensayo clínico controlado para comparar los cambios en la DMO de dos grupos en paralelo for-

mados con mujeres mayores de 40 años de edad. Se utilizó un densitómetro de absorción de rayos X de energía dual Lunar Pixi 50634 para establecer el estado de la masa ósea a nivel del tercio distal del antebrazo derecho, antes y después de las intervenciones experimentales.

Todas las mujeres ($n = 61$) incluidas fueron clasificadas como osteopénicas u osteoporóticas de acuerdo con los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en los que, valores de T Score de -1.1 a -2.4 son indicativos de osteopenia y valores de T Score de -2.5 y menos son indicativos de osteoporosis. En la muestra seleccionada el T Score mínimo fue de -1.1 y el máximo de -4.7 con una media aritmética de -2.03 y una desviación estándar de 0.8.

Las 61 mujeres incluidas en el estudio fueron divididas en dos grupos. El grupo 1 (casos) estuvo constituido por 31 mujeres que realizaron actividad física recreativa consistente en caminata en espacios abiertos durante un periodo de seis meses, en sesiones de una hora tres veces por semana. En el grupo 2 (controles) se incluyeron mujeres a las que se les indicó continuar con su estilo de vida habitual clasificable como sedentario (permanecían sentadas ocho o más horas diarias).

A todas las pacientes ($n = 61$) se les mantuvo libres de factores de riesgo de osteoporosis tanto no modificables como modificables. Para controlar estos últimos se les indicó no tomar café ni refrescos de cola, no ingerir medicamentos descalcificantes, tomar baños de sol y comer alimentos ricos en calcio (1,200 mg/día).

Para calcular el tamaño de la muestra consideramos que al término del estudio habría al menos una diferencia de 0.15 unidades de DMO entre el grupo experimental y el de control. Para ello se asumió una probabilidad de 0.05 de error tipo 1 y una potencia estadística de 80%. Con estos datos se calculó que en ambos grupos no debería haber menos de 28 pacientes para poder detectar la diferencia esperada en la DMO. De este modo, el grupo 1 (casos) quedó integrado por 31 mujeres y el grupo dos (controles) por 30.

Se efectuaron mediciones de la DMO en el radio antes y después de las intervenciones experimentales y los valores fueron organizados en una base de datos utilizando el programa de cómputo SPSS para Windows versión 10.0. Para el análisis estadístico se aplicaron t de Student, coeficiente de correlación de Pearson, regresión lineal múltiple y el Modelo General Lineal para análisis univariado en el que se introdujo el T Score inicial como covariante para sopesar su influencia en el resultado final. En todos los casos las diferencias se consideraron significativas con una $p < 0.05$.

RESULTADOS

En el estado inicial los grupos fueron comparables en los promedios de edad, peso y estatura; sin embargo, la DMO medida en desviaciones estándar (T Score) según los mencionados criterios de la OMS fue significativamente diferente entre los grupos (Cuadro 1).

En el estado final las mujeres del grupo 1 (con actividad física recreativa) lograron un cambio favorable significativo en el promedio del T Score inicial contra el final, al pasar de -2.10 a -1.92 ($p = 0.02$); en las mujeres del grupo 2 (sedentarias) el cambio fue no significativo al pasar de -1.61 a -1.56 ($p = 0.56$) (Cuadro 2).

Al comparar un grupo contra otro, el promedio de cambio que se logró en el T Score inicial contra el final del

grupo 1 (0.183) fue mayor que el obtenido en el grupo 2 (0.05), pero no fue significativo ($p = 0.24$) (Cuadro 3).

El coeficiente de Pearson reveló una estrecha correlación entre la edad de las mujeres y el puntaje de cambio en el promedio del T Score ($r = -0.371$, $p = 0.003$) al tomar en cuenta los dos grupos unidos ($n = 61$); no siendo significativa la correlación con el peso final. Al separar cada grupo, la correlación entre edad y cambio del T Score sólo fue significativa para las mujeres del grupo 2 o sedentarias ($r = -0.542$, $p = 0.002$), mientras que ello no sucedió en el grupo con actividad física recreativa ($r = -0.27$, $p = 0.14$) (Cuadro 4).

La regresión lineal múltiple incluyendo ambos grupos destacó que la edad, más que el peso, fue una variable predictora importante de los puntajes de cambio en el T

Cuadro 1. Características iniciales de los grupos 1 y 2.

Características	Grupo 1 (n = 31) Actividad física recreativa (promedios)	Grupo 2 (n = 30) Sedentarias (promedios)	Valor de p
Edad	53.0	52.3	0.75
Peso	63.0	65.7	0.22
Estatura	153.5	152.3	0.39
T Score inicial	- 2.1°	- 1.61	0.004

Cuadro 2. Cambio en el T Score de los grupos 1 y 2 (inicial contra final).

Grupo	T Score inicial	T Score final	Valor de p
Actividad física recreativa	-2.1	-1.92	0.02
Sedentarias	-1.61	-1.56	0.56

Cuadro 3. Comparación del cambio en el T Score entre los grupos 1 y 2 (inicial contra final).

Grupo	Promedio de cambio del T Score	Desviación estándar del T Score	Valor de p
Actividad física recreativa	0.183	0.4220	0.24
Sedentarias	0.05	0.4725	

Cuadro 4. Correlación entre la edad y el cambio del T Score de los grupos 1 y 2.

Grupo	Edad	T Score (cambio)	Valor de r	Valor de p
Actividad física recreativa	53	0.183	-0.27	0.14
Sedentarias	52.3	0.05	-0.54	0.002

**Cuadro 5.** Regresión lineal parcial para predecir el cambio del T Score en el grupo 1 (experimental).

Variable	Coefficiente beta	T	Valor de p
Constante	-0.187	-0.294	0.77
Edad	-0.0157	-2.09	0.045

Cuadro 6. Regresión lineal múltiple para predecir el cambio del T Score en el grupo 2 (control).

Variable	Coefficiente beta	T	Valor de p
Constante	1.36	2.05	0.050
Edad	-0.0372	-3.63	0.001
Peso	0.09648	1.28	0.210

Score. Al separar los grupos, en el grupo uno la regresión parcial para la edad resultó con coeficiente beta negativo (-0.0157; $p = 0.045$), lo cual significa que a mayor edad hubo menor cambio favorable en el T Score (Cuadro 5).

En el grupo 2, la edad fue mucho más importante como factor predictivo del cambio en el T Score (coeficiente beta de -0.0372; $p = 0.001$). Como el coeficiente beta fue negativo se corrobora nuevamente que a mayor edad menor cambio favorable en el T Score (Cuadro 6).

DISCUSIÓN

Al finalizar el ensayo los grupos lograron promedios moderadamente diferentes en el cambio de T Score (0.183 contra 0.0500, $p = 0.24$), no significativos; sin embargo, no es lo mismo cambiar de -2.10 a -1.92 que de -1.61 a -1.56. No obstante, al hacer el análisis de covarianza introduciendo en el Modelo General Lineal al T Score inicial como covariable, la diferencia no significativa en el cambio logrado por la actividad física recreativa se mantuvo claramente con una $p = 0.22$. Entonces, es claro que la actividad física recreativa fue comparativamente igual que el sedentarismo y que este último tiende a agravar el estado de desmineralización, especialmente al incrementarse la edad de las mujeres. Este aspecto es muy importante, ya que el cambio en el T Score de ambos grupos de mujeres estuvo fuertemente influido por su edad.

No hay duda que la edad y el peso son covariables relativamente importantes. Diversos estudios nacionales e internacionales¹⁻³ señalan claramente que a mayor edad se pierde más DMO. Ahora vemos en este estudio que la posibilidad de revertir la tendencia hacia una mayor desmineralización en mujeres que practican ac-

tividad física recreativa sin supervisión médica será igual de difícil que en mujeres sedentarias conforme mayor sea la edad de las personas implicadas. Sin embargo, queda la duda si la no detección de los efectos diferenciales entre actividad física recreativa no supervisada y sedentarismo es debida al llamado sesgo por "falta de adhesión al tratamiento" que podría ser atribuible a las mujeres quienes llevaron a cabo la actividad física sin supervisión médica. La pregunta es: ¿qué sucederá si se controla el programa de ejercicios para evitar un posible sesgo por falta de adhesión al tratamiento? Éste es un problema para ser abordado en un trabajo futuro.

AGRADECIMIENTO

Se agradece a la Coordinación General de Posgrado e investigación y a la Comisión de Operación y Fomento de Actividades Académicas del Instituto Politécnico Nacional el apoyo para la realización de este trabajo, el cual deriva del proyecto de investigación "Influencia de los factores de riesgo que condicionan el desarrollo de osteopenia u osteoporosis en mujeres mexicanas mayores de 40 años", con registro CGPI 20011043, perteneciente al programa "Osteoporosis y actividad física: promoción de la salud".

REFERENCIAS

1. Durán T. Osteoporosis en las mujeres. Ciensalud 2002; p. 5.
2. Camacho MG. La silente osteoporosis. Ciensalud 2002; p. 6-7.
3. Morales TJ, Hernández MG, Hernández OC, Hernández PR. Fracturas de cadera en egresos de hospitales de León, Guanajuato (México). Un indicador econométrico de osteoporosis. Rev Mex Reumat 1997; 12: 119-24.

4. Beshgetoor D, Nichols JF, Rego I. Effect of training mode and calcium intake on bone mineral density in female master cyclists, runners, and non-athletes. *Inter J Sports Nutr Exerc Metab* 2000; 10: 290-301.
 5. Deftos LJ. Chapter 10: osteoporosis. *Clinical essentials of calcium and skeletal disorders* 1998; p. 1-45.
 6. Nelson EM, Fisher CE, Dilmanian AF, Dallal EG, Evans JW. A 1-y walking program and increased dietary calcium in postmenopausal women: effects on bone. *Am J Clin Nutr* 1991; 53: 1304-11.
 7. Heinonen A, Kannus P, Sievänen H, Oja P, Pasanen M, Rinne M, Uusi-Rasi K, Vuori I. Randomised controlled trial of effect of high-impact exercise on selected risk factors for osteoporotic fractures. *The Lancet* 1996; 348: 1343-7.
 8. Dook JE, James C, Henderson NK, Price RI. Exercise and bone mineral density in mature female athletes. *Med Sci Sports Exerc* 1996; p. 291-6.
 9. Dornemann TM, McMurray RG, Renner JB, Anderson JJB. Effects of high-intensity resistance exercise on bone mineral density and muscle strength of 40-50 years-old women. *J Sport Med Phy Fit* 1997; 4: 246-51.
 10. Gurza A, Coindreau J, Pineda C, Imágenes de reumatología. Complicaciones de la corticoterapia. Osteoporosis. *Rev Mex Reumat* 1998; 13: 246-9.
 11. Taaffe DR, Pruitt L, Lewis B, Marcus R. Dynamic muscle strength as a predictor of bone mineral density in elderly women. *J Sport Med Phy Fit* 1995; 35: 136-42.
 12. Humphries B, et al. Effect of exercise intensity on bone density, strength, and calcium turnover in older women. *J Am Coll Sport Med* 1999; 1043-50.
 13. Jung YS, Hawkins SA, Wiswell RA. Body composition and muscle strength as determinants of racial difference in bone mineral density. *J Agi Phy Act* 2001; 9: 213-22.
 14. Bounjour JP, and Rizzoli R. Bone acquisition in adolescence. 2a. Ed. In: *Osteoporosis*. Marcus R, Feldaman D, Kelsey J. San Diego, CAL: Academic Press; 2001, p. 621-38.
 15. Lloyd T, et al. Adult female hip bone density reflects teenage sports-exercise patterns but not teenage calcium intake. *Pediatrics* 2000; 106: 40-4.
 16. Richardson SMN, Modlesky CM, O'Connor PJ, Lewis RD. Premenarcheal gymnasts possess higher bone mineral density than controls. *Med Sci Sports Exerc* 1998; 63-9.
 17. Morales TJ, Martínez LM. Consumo de calcio en mujeres de nivel socioeconómico bajo en León, Guanajuato. *Rev Mex Reumat* 1997; 12: 157-9.
- Solicitud de sobreiros:**
Dr. Eleazar Lara Padilla
Escuela Superior de Medicina.
Instituto Politécnico Nacional.
Plan de San Luis y Díaz Mirón.
Colonia Santo Tomás 11340, México, D.F.
Tel.: 729 6000 ext. 62736
Correo electrónico: elarap@prodigy.net.mx