PubliCE, (PubliCE) 1986

Research

Densidad Mineral Ósea luego de la Reanudación de la Menstruación en Atletas Amenorreicas

Barbara L Drinkwater, Karen Nilson, Charles H Chesnuh III y Susan Ott

RESUMEN

Se observó que las atletas amenorreicas tienen una densidad mineral ósea (DMO) en las vértebras que es menor a la de atletas eumenorreicas. Este estudio reporta los cambios en la DMO, sobre un período de 15,5 meses, en deportistas cuyos períodos menstruales se reanudaron, en deportistas que permanecieron amenorreicas, y en deportistas con ciclos regulares. La DMO fue medida en dos sitios del radio y en las vértebras lumbares (L1 a L4), utilizando densitometría fotónica simple y dual, respectivamente. Los cambios en la DMO vertebral fueron significativos para el grupo amenorreico (+ 6,3%), pero no para las mujeres que tenían ciclos menstruales (- 0,3%). Para ningún grupo fue significativo el leve incremento observado en la densidad radial de S1 y S2. Dos atletas que siguieron siendo amenorreicas durante este período, continuaron perdiendo masa ósea (- 3,4%). Concluíamos que la reanudación de los períodos menstruales fue el principal factor para el aumento significativo de la DMO vertebral en atletas que, previamente, fuesen amenorreicas.

Palabras Clave: masa ósea, mujeres, entrenamiento

INTRODUCCION

Varios estudios recientes reportaron una densidad mineral ósea (DMO) vertebral menor en jóvenes atletas amenorreicas que en atletas con períodos menstruales regulares y/o no atletas (1-4). El factor presumiblemente responsable de este hecho es el persistente bajo nivel de estrógeno endogénico observado en estas mujeres amenorreicas. A pesar de que todavía no han sido identificados los mecanismos por los cuales el estrógeno influye en la masa ósea (5-6), efectos similares se han observado con otros estados hipoestrogénicos, tale como falla ovárica prematura, hiperprolactinemia, y anorexia nerviosa (2-7-9).

Hasta el presente no hay datos que indiquen si la baja densidad observada en las vértebras lumbares de las atletas amenorreicas representa una pérdida prematura e irreversible de masa ósea o una condición temporaria que puede ser mejorada con un tratamiento. La preocupación inmediata para la deportista es si se puede disminuir e incluso revertir la disminución de DMO y cómo se puede lograr esto.

Cuando en un estudio previo (1), siete de las atletas amenorreicas reportaron en un cuestionario haber reanudado sus ciclos menstruales desde que se realizaron los tests iniciales, se dio una oportunidad única para determinar si esta reanudación de períodos normales regulares, luego de un extenso período de amenorrea, fue un estímulo suficiente para afectar la masa ósea.

SUJETOS Y METODOS

Sujeto

Nueve del grupo original de 14 atletas amenorreicas estuvieron de acuerdo a someterse a un nuevo tests. La duración media de la amenorrea en este grupo fue de 40,4 meses (rango= 11 a 86 meses). Siete de estas mujeres habían reanudado la menstruación entre 1y 10 meses (media= 4,7 meses) luego de los tests iniciales; dos permanecieron amenorreicas. Tres atletas del grupo original se mudaron de ciudad, una no quiso participar, y una quedó embarazada. Siete de las atletas eumenorreicas de este estudio previo (1), que eran similares a las atletas amenorreicas en características físicas y en programas de entrenamiento, también estuvieron de acuerdo en participar. Todas las participantes eran no fumadoras, y ninguna había utilizado medicación anticonceptiva o terapia de reemplazo de estrógenos, durante los meses de intervención. Se obtuvieron los consentimientos por escrito, de acuerdo con los procedimientos del Comité de Revisión de Sujetos Humanos.

Protocolo

Se utilizó absorciometría fotónica simple y dual para medir la masa ósea regional en el radio y vértebras lumbares, respectivamente. Las mediciones fotónicas simple (Norland-Cameron Bone Analizar, Model 178), en el brazo menos hábil, en dos sitios: S-1, un décimo, y S-2, un quinto de la longitud del antebrazo. La DMO (en gramos por centímetro cuadrado) fue obtenida dividiendo el contenido mineral óseo (gramos por centímetros) por el diámetro del radio. En este laboratorio, el coeficiente de variación para S-1 es de 2%, y para S-2 es de 3%.

Las mediciones fotónicas duales (Ohio Nuclear Series 84) de la DMO vertebral (L-1 a L-4) fueron realizadas según las técnicas originalmente descriptas por Mazes y cols. (10) y Riggs y cols. (11). El procedimiento fue similar al descripto previamente en detalle (1). El coeficiente de confiabilidad de esta técnica, determinado por mediciones duplicadas en 13 mujeres normales, es de 0.97. El error Standard de medición es de 0,03 g/cm^2.

Los niveles de estradiol y progesterona, a través de métodos descriptos previamente (1), fueron determinados para aquellas mujeres que habían reanudado los períodos menstruales y que eran regulares al momento de esta nueva evaluación.

Se utilizó un cuestionario que cubría las actividades físicas, los patrones menstruales, y la ingesta alimentaria de las deportistas durante los meses de intervención, para evaluar los cambios en el entrenamiento, en la regularidad menstrual y en el consumo de calcio.

Los datos fueron analizados a través de un análisis factorial de varianza de dos factores (grupo y tiempo), con mediciones repetidas en el tiempo, seguido de un tests de efectos principales simples cuando la interacción de tiempo-por-grupo fuera significativa. Cuando sólo un factor estaba involucrado, las comparaciones se hicieron a través de two-tailed t-test. Las relaciones entre las variables fueron evaluadas a través del coeficiente de correlación de Pearson. Las diferencias fueron aceptadas como significativas con un nivel de $P < 0.05$.

RESULTADOS

Las características físicas, así como la frecuencia y duración de los entrenamientos, fueron similares en ambos grupos de atletas (Tabla 1). Del mismo modo que en el estudio original (1), el número de millas corridas por semana fue significativamente mayor para el grupo de examenorreicas, aún cuando la distancia disminuyó en un 10%. Las únicas diferencias significativas entre el tests 1 y el tests 2, aparte de la edad, fueron el aumento de peso de 1,9 kg en las mujeres que habían reanudado sus ciclos menstruales, y el número de menstruaciones por año.

	Atletas amenorreicas (n=7)		Atletas regulares (n=7)	
	Test 1	*Test 2*	*Test 1*	*Test 2*
Edad (años)	26.7 +/- 2.1	27.9 +/- 2.0*	26.9 +/- 2.5	28.3 +/- 2.4*
Estatura (cm)	167.1 +/- 4.0	167.1 +/- 4.0	163.8 +/- 3.0	163.8 +/- 2.9
Peso (kg)	55.5 +/- 3.9	57.4 +/- 3.8*	55.3 +/- 2.4	55.1 +/- 1.9
N° de menstr./año	0.6 +/- 0.3	7.4 +/- 1.3*	11.6 +/- 0.4+	11.8 +/- 0.1+
Entrenamiento Horas/día	1.8 +/- 0.2	1.8 +/- 0.4	1.6 +/- 0.3	1.4 +/- 0.3
Días/semana	6.3 +/- 0.3	5.9 +/- 0.7	5.8 +/- 0.4	5.0 +/- 0.8
Millas/semana	43.2 +/- 7.0	38.7 +/- 6.3	26.1 +/- 4.5+	26.1 +/- 8.0+
Ritmo lento de carrera	7:12 +/- 0:17	7:25 +/- 0:12	7:48 +/- 0:31	8:17 +/- 0:44

Tabla 1. *Características físicas y programas de entrenamiento de atletas examenorreicas y atletas con ciclos regulares (medias +/- ES).*
**P<0, 01, test 1 vs. Test 2 +P<0,05 amenorreicas vs. regulares*

Los cambios en la DMO vertebral se muestran en la Figura 1. Mientras que las dos mujeres que siguieron siendo amenorreicas mostraron una mayor disminución en la densidad de las vértebras lumbares, las siete mujeres que reanudaron sus ciclos menstruales tuvieron un aumento significativo (P < 0,01) de 0,071 g/cm^2. Durante el mismo período no hubo cambios en la DMO (-0,005 g/cm^2) en el grupo con ciclos menstruale. Sin embargo las mujeres en este grupo continuaron teniendo una DMO vertebral significativamente mayor (1,369 g/cm^2) que las mujeres que reanudaron los períodos (1,198 g/cm^2; P < 0,05).

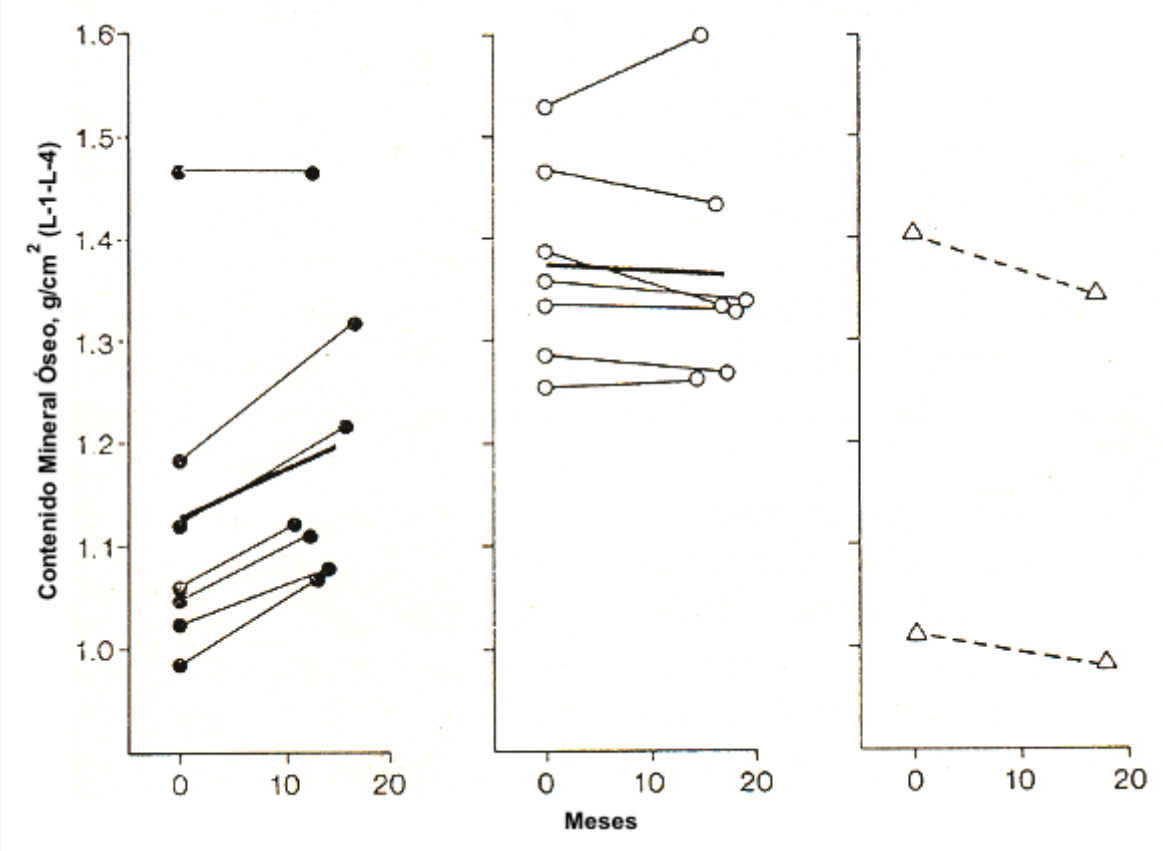


Figura 1. *Cambios en la densidad mineral ósea de la columna lumbar (L-1 a L-4), con tiempos entre el tests 1 y el tests 2 para atletas que reanudaron sus ciclos menstruales (izquierda), atletas que permanecieron regulares (centro), y atletas que permanecieron*

amenorreicas (derecha). Las líneas gruesas representan los valores medios.

Se notaron leves aumentos en la DMO radial en S-1 en las examenorreicas (+ 0,052 g/cm^2) y en las mujeres con ciclos regulares (+ 0,04 g/cm^2), y un incremento de 0,027 g/cm^2 en S-2 en ambos grupos, pero estos aumentos no fueron estadísticamente significativos. Mientras que el incremento del porcentaje de S-1 fue mayor que el de L-1 a L-4, la variabilidad, dentro del grupo, para las mediciones radiales, fue mucho mayor. Las correlaciones test-retest en S-1 fueron de 0, 51 y 0,75, para los grupos con ciclos regulares y las examenorreicas, respectivamente; mientras que fueron de 0,97 en las vértebras, para ambos grupos.

Los valores de estradiol y progesterona fueron obtenidos en cuatro mujeres que eran regulares al tiempo de las segundas evaluaciones de densidad ósea. Los niveles pico de estradiol promediaron 211 pg/mL (774 pmol/L); Los niveles pico de progesterona, 5,3 ng/mL (17 nmol/L). Una de las mujeres tenía ciclos anovulatorios.

Seis de las siete mujeres del grupo original de amenorreicas reportaron haber sufrido alguna lesión que les obligó a reducir la distancia a correr y/o a sustituir este deporte por alguna otra actividad durante varios meses. Cinco de estas mujeres aumentaron de peso durante este período. Tres de las atletas con ciclos regulares sufrieron lesiones, pero sólo una creyó que la actividad había disminuido como resultado de ello. Cuatro de las mujeres regulares reportaron haber disminuido sus entrenamientos; Una reportó haberlo aumentado; y dos, que no hubo cambio.

Cinco de las examenorreicas admitieron haber aumentado el consumo de productos lácteos y/o de suplementos de calcio durante el último año. Tres de las mujeres regulares agregaron calcio en su dieta; tres disminuyeron la ingesta de este mineral. Una estimación retrospectiva de la ingesta diaria de calcio brindó como promedio 850 mg/d para las mujeres regulares y 1300 mg/d para aquellas que reanudaron sus ciclos menstruales. Las dos mujeres que siguieron amenorreicas mantuvieron su consumo de calcio entre 500 y 900 mg/d.

No se encontraron correlaciones significativas en los cambios entre la densidad vertebral y la duración de la amenorrea (r= 0,07), en la DMO radial en S-1 (r= 0,12) o S-2 (r= 0,3), en el peso (r= 0,13), edad (r= 0,18), números de menstruaciones durante el período de intervención (r= 0,46), DMO inicial (r= 0,47), o en ningún otro factor de entrenamiento.

COMENTARIOS

Queremos reafirmar el hecho que seis de siete mujeres amenorreicas que reanudaron sus ciclos tuvieron un marcado incremento en la densidad ósea vertebral. Si bien sería prematuro asumir que su masa ósea podría, eventualmente, retornar a su nivel normal, un aumento de 6,2% en 14,4 meses es un hecho alentador. Cann y cols. (12) sugirieron que el tratamiento de las atletas amenorreicas debe iniciarse en forma temprana, quizás dentro de los primeros dos o tres años, para prevenir o revertir la pérdida de masa ósea. La importancia del intervalo de tiempo entre el comienzo del estado hipoestrogénico y el comienzo de la terapia con estrógenos, fue inicialmente sugerida por Aitken y cols. (13) en 1973. Estos investigadores observaron que las mujeres ooforectomizadas que comenzaban tratamientos con mestranol tres años después de la operación, aumentaban la DMO metacarpiana; mientras que aquellas que lo iniciaban seis años después, continuaban perdiendo masa ósea en ese sitio. En nuestro grupo, el aumento individual de la densidad ósea no estuvo relacionado con la duración de la amenorrea, la que varió de 11 a 84 meses. Esta falta de efecto en el intervalo de tiempo en nuestro estudio, puede estar relacionada con la menor edad de las participantes, con una diferencia de respuesta entre los huesos metacarpianos y vertebrales, o con la relativa eficacia del estrógeno endógeno vs. el menastrol para el aumento de la DMO. Sin embargo, será necesario seguir a este grupo y a grupos similares por un período de varios años para determinar los efectos a largo plazo de la reanudación de los ciclos menstruales sobre la densidad ósea.

La reanudación de la menstruación en estas atletas sucedió, a posteriori, de una disminución en el entrenamiento y un aumento en el peso corporal. Es imposible apuntar a uno u otro como el factor causante de este hecho; quizás sea el resultado de la interacción de los dos factores. El valor pico de estrógenos para las cuatro mujeres regulares, cuando se hicieron las segundas mediciones, fue casi idéntico al de las mujeres regulares en el estudio previo (205,4 pg/mL[754 pmol/L]) (1). Es razonable presumir que los niveles de estradiol fueron elevados a niveles similares, durante los otros meses cuando las mujeres experimentaban flujos menstruales. Es posible que el aumento de estradiol coincidente con la reanudación de los ciclos fuera el factor principal para revertir la pérdida ósea en seis de las siete atletas examenorreicas. La continua disminución de la DMO vertebral de las dos mujeres que permanecieron amenorreicas nos lleva a sostener esta hipótesis. La atleta examenorreica que mantuvo pero no aumentó la DMO, había tenido una densidad inicial muy

superior al promedio en las atletas regulares, aún habiendo sido ella amenorreica por un período de 5 años y haber tenido un nivel pico de estrógeno de 32 pg/mlL (117 pmol/L). A partir de este ejemplo, y del de una de las dos mujeres que siguieron siendo amenorreicas, es evidente que la amenorrea en sí no es un indicador de niveles bajos de DMO.

El rol del calcio es más difícil de evaluar. Una estimación retrospectiva de la ingesta de calcio durante un período de varios meses, no provee una información cuantitativa precisa para el análisis. No obstante, se observó que muchas de las mujeres que supieron, a partir del primer estudio, que su DMO vertebral era baja, comenzaron a agregar calcio a su dieta. Las mujeres que originalmente eran regulares y permanecieron regulares, tendieron a mantener su ingesta de calcio cercana a la recomendada (800 mg/d). Ninguna de las atletas amenorreicas compensó los bajos niveles de estrógenos con el aumento de la ingesta de calcio [ni aún con 1500 mg/d, que es lo recomendado para mujeres hipoestrogénicas postmenopáusicas (14)]. Para determinar los efectos interactivos del estrógeno, el ejercicio, y el calcio, los estudios longitudinales futuros deberán monitorear la dieta y los suplementos alimenticios con intervalos frecuentes durante los meses que dure el estudio.

La comparación de los datos de las atletas con los datos de otro grupo de mujeres regulares no deportistas de la misma edad (S.O. y C.H.C., observaciones no publicadas, 1985), confirma la observación hecha por Marcus y cols. (3), de que las atletas con ciclos regulares tienen una mayor densidad vertebral que las no atletas, con ciclos regulares. Para ubicar los valores de la densidad de las atletas amenorreicas, se debe observar a los dos grupos. Nuestros resultados muestran esencialmente la misma jerarquía en cuanto a densidad vertebral que la reportada por Marcus y cols. (3): las atletas regulares con las mayores densidades (1,369 g/cm^2), luego las no atletas con períodos regulares (1,263 g/cm^2). Los valores medios para ambos grupos deportivos cayeron por fuera del 95% del intervalo de confianza (1,20 a 1,33 g/cm^2), para las no atletas regulares. Aparentemente los efectos positivos de la actividad física sobre la masa ósea son atenuados en las mujeres hipoestrogénicas.

Esta investigación fue apoyada en parte, por el National Dairy Board, Arlington, Va, y administrada en cooperación con el National Dairy Council, Rosemont, I 11.

REFERENCIAS

1. Drinkwater BL, Nilson K, Chesnut CH III, et al (1984). Bone mineral content of amenorrheic and eumenorrheic athletes. *N Engl J Med; 311: 277-281*
2. Cann CE, Martin MC, Genant HK, et al (1984). Decreased spinal mineral content in amenorrheic women. *JAMA; 251: 626-629*
3. Marcus R, Cann CE, Madvig P, et al (1985). Menstrual function and bone mass in elite women distance runners. *Ann Intern Med; 102: 158-163*
4. Lindberg JS, Fears WB, Hunt MM, et al (1984). Exercise-induced amenorrhea and bone density. *Ann Intern Med; 101: 647-648*
5. Raisz LG, Kream BE (1983). Regulation of bone formation: Part I. *N Engl J Med; 309: 29-35*
6. Raisz LG, Kream BE (1983). Regulation of bone formation: Part II. *N Engl J Med; 309: 83-89*
7. Koppelman MCS, Kurtz DW, Morrish KA, et al (1984). Vertebral body bone mineral content in hyperprolactinemic women. *J Clin Endocrinol Metabol; 59: 1050-1053*
8. Schlechte JA, Sherman B, Martin R (1983). Bone density in amenorrheic women with and without hyperprolactinemia. *J Clin Endocrinol Metabol; 56: 1120-1123*
9. Rigotti NA, Nussbaum SR, Herzog DB, et al (1984). Osteoporosis in women with anorexia nervosa. *N Engl J Med; 311: 1601-1606*
10. Mazess RB, Hanson J, Kan W, et al (1974). Progress in dual photon absorptiometry of bone in Schmeling P. *Proceedings: Symposium on Bone Mineral Determinations. Studsvik, Sweden, Aktiebolaget Atomenergi, vol 2, pp 40-52*
11. Riggs BL, Wahner HW, Dunn WL, et al (1981). Differential changes in bone mineral density of the appendicular and axial skeleton with aging. *Relationship to spinal osteoporosis. J Clin Invest; 67: 328-335*
12. Cann CE, Martin MC, Jaffe RB (1985). Duration of amenorrhea affects rate of bone loss in women runners: Implications for therapy, abstracted. *Med Sci Sports Exerc; 17: 214*
13. Aitken JM, Hart DM, Lindsay R (1973). Oestrogen replacement therapy for prevention of osteoporosis after oophorectomy. *Br Med J; 3: 515-518*
14. Heaney R (1982). Nutritional factors and estrogen in age-related bone loss. *Clin Invest Med; 5: 147-155*

Cita Original

Barbara L. Drinkwater, Karen Nilson, Susan Ott, Charles H. Chesnut III. Densidad Mineral Ósea luego de la Reanudación de la Menstruación en Atletas Amenorreicas. Proceedings. Resúmenes del 3er Simposio Internacional de Actualización en Ciencias Aplicadas al Deporte. 1994.