

# Índice de Singh y morfológico-cortical en población adulta aparentemente sana, en deportistas y en individuos sedentarios

Roberto Mora Zamarripa,\* José Javier Verduzco Rodríguez,\* Juan López Taylor,\*  
Edtna Jáuregui Ulloa,\* Ignacio Cardona Muñoz\*

Unidad de Medicina del Deporte. Universidad de Guadalajara. Guadalajara Jalisco

**RESUMEN.** Estudio prospectivo y longitudinal realizando un seguimiento de 300 pacientes a los cuales se les tomó medición de Índice de Singh y morfológico-cortical en deportistas y sedentarios para realizar una comparación entre ambos grupos. Observamos que aquellos pacientes que efectuaban algún tipo de actividad deportiva obtuvieron mejores índices de calcificación ósea comparando pacientes sedentarios y deportistas. Fue significativa la diferencia entre ambos grupos y se pudo corroborar que la práctica regular de ejercicio nos ayuda a disminuir el problema de osteoporosis en el anciano.

**Palabras clave:** calcificación, hueso, evaluación, deporte, osteoporosis.

Es muy común observar pacientes adultos con fracturas en diversos sitios de la economía corporal en un servicio de urgencias traumatólogicas; sin embargo, muchas veces hemos observado que la etiología de las fracturas no justifica la magnitud de la lesión.

De las patologías crónico-degenerativas la osteoporosis representa en México una patología real indicadora de un problema óseo con repercusión progresiva. En el Hospital de Traumatología de Magdalena de las Salinas de la Ciudad de México los servicios de cirugía de cadera y pelvis de 3er nivel de atención, la osteoporosis afecta al 89.5% de los pacientes que ingresan por fractura de cadera. En la osteoporosis se observa menos hueso del que debería haber, pero el que existe es de composición normal y está por tanto completamente mineralizado. Como el hueso es un tejido metabólicamente activo que está en constante síntesis y resorción, una reducción de su cantidad ha de obedecer a un incremento de su resorción en relación con su síntesis.

**SUMMARY.** Objective. To perform a comparison between active and sedentary people in relationship to osteoporosis. Material and methods. Two groups of 150 individuals each one (25 men and 125 women) older than 50 years (50 to 89), were compared by an assessment of the Singh index, in plane x-rays taken at a distance of one meter. One group included sedentary people and the other was conformed by people who performed some class of sport activity. Results. The most important correlation reported here is a figure of 53.3% (80 out of 150 cases) of sedentary people who underwent a fracture (wrist or ankle), while only 23.3% (35 out of 150) sports people underwent a fracture. Conclusion. Sports activity helps to decrease risk of fracture in the elderly.

**Key words:** calcification, bone, evaluation, sport, osteoporosis.

Este concepto abarca un amplio campo de posibilidades en el que uno o ambos procesos pueden estar aumentados o disminuidos, pero siempre desequilibrados a favor de la resorción. Alrededor de la 4<sup>a</sup> ó 5<sup>a</sup> décadas empieza a producirse una pérdida progresiva de hueso; en el hueso esponjoso ésta conduce a adelgazamiento y separación de las trabéculas y en el hueso cortical, a agrandamiento de canal medular por causa de la resorción endóstica.<sup>13</sup>

El diagnóstico de la osteoporosis suele ser basado cuando se identifica osteopenia en radiografías de pacientes con síndromes dolorosos, deformidad espinal o quienes presentan fractura por insuficiencia ósea.<sup>23</sup> El ejercicio juega un papel muy importante en el manejo y la prevención de la osteoporosis, el cual es capaz de aumentar la densidad mineral del hueso,<sup>1,5,9,19</sup> una actividad física regular puede evitar efectivamente la prematura desmineralización del hueso manteniendo una densidad ósea adecuada;<sup>13,14,21</sup> asimismo, cuando el ejercicio es practicado por gente adulta en forma regular las masas musculares proveen de una tensión adecuada al hueso.<sup>15,17</sup>

La deficiencia de calcio suele producir osteoporosis en animales de experimentación y se ha visto que el calcio es esencial para la salud de la estructura ósea; sin embargo, en el humano la deficiencia de éste es sólo una de las causas de osteoporosis y se ha visto que la administración de elemento calcio no evita la pérdida de tejido óseo en la inactivi-

\* Cirujanos ortopedistas.

Dirección para correspondencia:  
Dr. Roberto Zamarripa. Lago Catemaco 2453. Col. Lagos de Country.  
CP 44210 Guadalajara, Jalisco. Tel. 01 36 23 94 69.

vidad siendo necesario complementarse con actividad física;<sup>8,10</sup> tan sólo el caminar puede ser de gran ayuda en la prevención de la osteoporosis.<sup>7,9</sup>

Estudios en animales y humanos han presentado que la actividad física retarda o previene la pérdida de hueso.<sup>18,25</sup> En diversos estudios de mujeres postmenopáusicas con diagnóstico de osteoporosis, al recibir éstas diversos programas de ejercicio se ha observado un significativo incremento de la densidad ósea en comparación con mujeres que se mantienen sedentarias, lo que sugiere que la actividad física previene la pérdida de tejido óseo en mujeres de edad avanzada.<sup>2,4,12,22,24</sup> Para una adecuada prevención de la osteoporosis es importante que tanto médicos como educadores físicos reconozcan la importancia del problema.

## Material y métodos

Estudio prospectivo, transversal, comparativo y observational realizado del 1ro de septiembre de 1995 al 1ro de marzo de 1996, captándose pacientes mayores de 50 años, de uno y otro sexos, aparentemente sanos, sedentarios y deportistas activos. Se integraron dos grupos de 150 pacientes cuantificándose peso y talla con básculas con capacidad para 140 kg. Se tomó una radiografía simple de ambas caderas incluyéndose tercio proximal de ambos fémures a un metro de distancia, valorándose los siguientes parámetros:

**Índice de Singh.** El índice de Singh del cuello del fémur determina una escala de valores para la osteoporosis. Se

basa en las modificaciones encontradas de las estructuras de la sustancia esponjosa del cabezal, del trocánter y del cuello femoral. La fase 7 corresponde al fémur normal, las fases 6 y 5 a una ligera osteoporosis. Las fases 4 y 3 indican una osteoporosis ya progresiva y las fases 2 y 1 significan una osteoporosis severa (*Figura 1*).

## Índice morfológico cortical

El índice morfológico-cortical (IMC) consta de la relación de dos magnitudes que se pueden medir en una radiografía de tipo estándar del fémur (*Figura 2*):

$$\text{IMC} = \frac{\text{CD}}{\text{AB}}$$

**CD:** Distancia entre el límite exterior de la cortical lateral y medial, medida a la altura de la prominencia más grande del trocánter menor y verticalmente al eje longitudinal del fémur.

**AB:** Diámetro del conducto medular, medido a 7 cm distal de la línea CD y verticalmente al eje longitudinal del fémur.

IMC =	Mayor 3	0 Puntos
	3-2.7	1 Punto
	2.6-2.3	2 Puntos
	Menor 2.3	4 Puntos

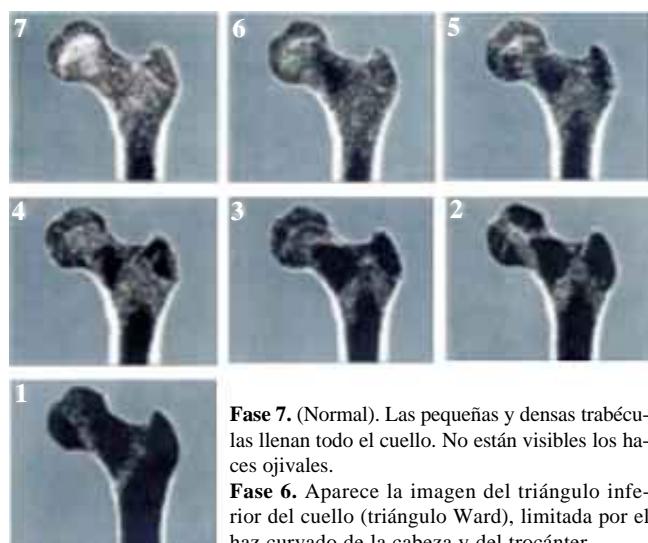
## Resultados

Se captó un total de 300 pacientes, 150 sedentarios y 150 deportistas, de los cuales de cada grupo 25 fueron del sexo masculino y 125 fueron del sexo femenino.

Las edades fluctuaron entre los 50 y 89 años.

La distribución de la ocupación de los pacientes se muestra en la *tabla 1*.

En lo referente al desempeño deportivo, observamos que predominaron los deportes aeróbicos (60), gimnasia rítmica (35), atletismo (25), bicicleta (10), voleibol (10), béisbol (5) y fisicoculturismo (5). El tiempo de desempeño deportivo correspondiente fue de un mínimo de un año y un máximo de 50 años, el promedio general fue de 10.06 años de desarrollo deportivo.



**Fase 7.** (Normal). Las pequeñas y densas trabéculas llenan todo el cuello. No están visibles los huesos ojivales.

**Fase 6.** Aparece la imagen del triángulo inferior del cuello (triángulo Ward), limitada por el haz curvado de la cabeza y del trocánter.

**Fase 5.** El triángulo Ward está vacío. Han desaparecido parcialmente las estructuras de las trabéculas accesorias.

**Fase 4.** Han desaparecido totalmente las estructuras de las trabéculas accesorias.

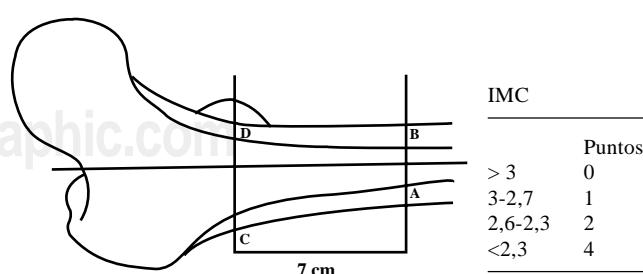
**Fase 3.** Desaparición parcial de la estructura de las trabéculas curvadas.

**Fase 2.** Han desaparecido casi totalmente las arcadas curvadas.

**Fase 1.** Desaparición del haz curvado, desaparición parcial del haz de compresión de la cabeza.

**Figura 1.** Índice del cuello del fémur (Singh)\*.

\* Singh M, et al. Changes in trabecular pattern of the upper end of the femur as an index of osteoporosis. JBJS, 52A: 456, 1970.



**Figura 2.** Índice morfológico cortical.

**Tabla 1. Ocupación de los pacientes.**

Ocupación	Sedentarios	Deportistas	Total
Hogar	125	110	235
Jardinero	5	0	5
Maestro	10	0	10
Obrero	5	10	15
Pensionado	5	0	5
Comerciante	0	10	10
Empleado	0	5	5
Costurera	0	10	10
Mecánico	0	5	5
Total	150	150	300

Unidad de Medicina del Deporte de la Universidad de Guadalajara. Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional de Occidente, Instituto Mexicano del Seguro Social. 1996.

El grupo de pacientes sedentarios presentó un mayor índice de haber sufrido alguna fractura después de los 50 años de edad (80 pacientes-53.3%) en relación con los pacientes deportistas siendo significativamente menor (35 pacientes-23.3%); en ambos grupos predominaron las fracturas de tobillo y de antebrazo.

En relación con el peso, el promedio de los pacientes fue mayor en los sedentarios (75.4 kg) que en los pacientes deportistas (70.7 kg); respecto a la talla no observamos diferencia significativa entre los dos grupos estudiados. En la constitución física constatamos que en los sedentarios predominó la constitución robusta (90 pacientes-60%), mientras que en los deportistas predominó la constitución media (70 pacientes-40%).

## Discusión

Los trabajos publicados sobre la osteoporosis se caracterizan por su considerable volumen y por su falta de acuerdo. Puesto que la progresión de esta enfermedad es muy lenta, sus síntomas son episódicos y tienden a mejorar espontáneamente, es casi imposible evaluar el efecto del tratamiento. Uno de los factores que contribuyen a la osteoporosis senil es la reducción de la actividad física durante toda la vida, a fin de establecer y mantener una buena reserva esquelética. Las personas con una gran masa ósea inicial continuarán teniendo más hueso durante toda su vida que las personas con una masa ósea pequeña inicialmente. Se sabe que el esqueleto responde rápidamente al estrés físico por medio de hipertrofia y falta de uso, mediante atrofia. La inactividad física deportiva incrementó la aparición de osteoporosis. El ejercicio físico disminuyó considerablemente los niveles de osteoporosis y jugó un papel importante previniendo la aparición de osteoporosis y aumentando la densidad mineral de hueso.

Creemos que tanto médicos como educadores físicos reconocen el papel fundamental que juegan en la prevención de este padecimiento y que es de suma importancia el recomendar la práctica regular de ejercicio a todo paciente senil y mujeres postmenopáusicas.

## Bibliografía

1. Aisenbrey JA: Exercise in the prevention and management osteoporosis. *Phys Therap* 1987; 1100-4.
2. Ayalon J: The effects of limb loading exercises on the density of the distal radius in postmenopausal osteoporotic women. Department of Public Health Hebrew University, Jerusalem Israel 1986: 120.
3. Bailey DA, Martin AD, Houston CS: Physical activity nutrition, bone density and osteoporosis. *Aus J Sc Med Sport* 1986; 18(3): 3-8.
4. Block JE, Friedlander AL, Brooks GA: Determinants of bone density among athletes angaged in weight-gearing- and non-weight-bearing activity. *J App Phy* 1989; 1100-5.
5. Brodigan DE: Prevention and management of osteoporosis through exercise. *Melpomene J* 1989; 8(1): 19-21.
6. Caine DJ, Bothwell MC: Preventing osteoporosis: The important role of the physical educator. *CAHPER J/J ACSEP* 1989; 55(6): 5-10.
7. Heaney RP: Walking for fitness: A round table. *Phys Sport Med* 1986; 14(10): 144-54.
8. Heaney RP: The role of calcium in prevention and treatment of osteoporosis. *Phys Sport Med* 1987; 15(11): 83-8.
9. Kottke TE, Caspersen CJ: Exercise in the management and rehabilitation of selected chronic diseases. *Prevent Med* 1984; 13(1): 47-65.
10. Martin AD, Houston CS: Osteoporosis, calcium and physical activity. *Can Med Assoc J* 1987; 136(6): 587-93.
11. Nájera CM, Saras FL, Bárcena JL: Índices corticodiafisario y de Singh en población adulta y sana de la ciudad de México. *Rev Mex Ortop Traum* 1995; 9(2): 71-4.
12. Norton C: Physical activity and menstrual cycle changes. *COL. J Health Phy Ed Rec Dan* 1984; 10(3): 9-11.
13. Owen R, Goodefellow J, Bullough P: Fundamentos científicos de ortopedia y traumatología. SALVAT 1984: 542-6.
14. Rikli RE, McMains BG: Effects of exercise on bone mineral content in postmenopausal women. *Res Qua Exe Sport* 1990; 61(3): 243-9.
15. Rundgren A, Aniansson A: Effects of training program for elderly people on mineral content of the heel-bone. *Arch Ger & Ger* 1984; 3(3): 243-8.
16. Sazy JA, Horstmann HM: Exercise participation after menopause. *Clin Sport Med* 1991; 10(2): 359-69.
17. Schoyten A, Laurent E: Effects of inactivity and exercise on bone. *Sports Medicine* 1989; 7(2): 71-81.
18. Shephard RJ: Nutritional benefits of exercise. *J Sports Med Phy Fit* 1989; 29(1): 83-90.
19. Sinaki M, Grubbs NC: Back strengthening exercises: Quantitative evaluation of their efficacy for women aged 40 to 65 years.
20. Singh M: Changes in trabecular pattern of the upper end of the femur as an index osteoporosis. *J Bone Joint Surg* 1970; 52A: 457-67.
21. Smith EL: Exercise for prevention of osteoporosis: A review. *Phys Sports Med* 1982; 10(3): 72-5.
22. Smith EL, Smith PE, Ensign CJ: Bone involution decrease in exercising middle-aged women. *Cal Tissue Inter* 1984; 36(1): 129-38.
23. Wahner HW: Diagnosis of osteoporosis. *Phys Sports Med* 1987; 15(11): 73-9.
24. White MK: The effects of exercise on the bones of post menopausal women. *Inter Orthop* 1984; 7(4): 209-14.
25. Yeater RA, Martin RB: Senile osteoporosis. Effects of exercise. *Postg Med* 1984; 75(2): 147-59.

Nota del Editor: El resultado central de este trabajo que correlaciona ejercicio y frecuencia de fracturas en individuos mayores de 50 años puede ser valedero; sin embargo, no hace ninguna referencia con los índices de Singh y cortico-diafisario.