

Densidad Mineral Óseo en jugadores de voleibol en un periodo de entrenamiento

LÓPEZ-GARCÍA, Ricardo*†, HERNÁNDEZ-CRUZ, Germán, RANGEL-COLMENERO, Blanca, y GARCÍA-SÁNCHEZ, María

**Facultad de Organización Deportiva, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México.
†Ciudad Universitaria C.P. 66451 San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México.*

Recibido 22 de Enero, 2015; Aceptado 4 de Junio, 2015

Resumen

Un aspecto importante en el atleta es el trabajo de fuerza ya que modifica el peso y la composición corporal. Las actividades que requieren carga específica en sentido horizontal y vertical han manifestado diferentes niveles de aumento en la Densidad Mineral Ósea (DMO). Es por eso que el objetivo de nuestro estudio fue evaluar la DMO en jugadores de voleibol universitario. Donde se les realizó un estudio longitudinal, durante un periodo de entrenamiento, donde se les evaluó mediciones antropométricas y mediciones corporales en el DXA, para obtener en nivel óseo de cada región del cuerpo. Se obtuvieron diferencias significativas en el aumento de la DMO de la región del brazo derecho ($p=.002$). Estos resultados obtenidos indican que al mayor tensión al impacto en el atleta está muy relacionada con la calidad del hueso.

Óseo, atletas, fuerza

Abstract

An important aspect of the athlete's work force and amending weight and body composition. Activities that require specific load horizontally and vertically have expressed different levels of increase in bone mineral density (BMD). That is why the aim of our study was to evaluate BMD in college volleyball players. Where they performed a longitudinal study, over a period of training, where they were evaluated antropométricas measurements and body measurements in the DXA, for at bone level of each region of the body, significant differences were obtained in increasing BMD region of the right arm ($p = .002$). These results indicate that the greatest impact in retaining the athlete is closely related to bone quality.

Bone athletes, strength

Citación: LÓPEZ-GARCÍA, Ricardo, HERNÁNDEZ-CRUZ, Germán, RANGEL-COLMENERO, Blanca, y GARCÍA-SÁNCHEZ, María. Densidad Mineral Óseo en jugadores de voleibol en un periodo de entrenamiento. Revista de Investigación y Desarrollo, 2015, 1-1: 18-22

* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: ricardo.lopezg@uanl.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

La participación deportiva puede promover comportamientos saludables respecto del estilo de vida y reducir el riesgo de numerosos problemas para la salud. En particular, los ejercicios en los que se debe soportar el peso corporal, incrementan la densidad mineral ósea (DMO) y la masa magra corporal en deportistas, lo cual podría ayudar a prevenir fracturas por estrés y la osteoporosis en etapas posteriores de la vida (Creighton et al., 2001; Meyer et al., 2004; Quintas et al., 2003).

Es bien conocido que el entrenamiento prolongado acelera la descalcificación de personas que parten de una buena masa ósea, así como que la ausencia de gravedad se acompaña de elevadas pérdidas urinarias de calcio (Bonjour et al., 2007; Taaffe et al., 1995). La actividad física sólo sería importante sobre la masa ósea en situaciones extremas; tanto la inactividad total como el deporte de competición influyen negativamente (De Vernejool ., 2001). Sin embargo, es discutible el tipo y la duración del ejercicio pues algunos apuntan a ejercicios de fuerza en tanto otros autores aconsejan el ejercicio suave y aeróbico (Cummings et al., 1995).

Esta teoría está bien ilustrado en los deportistas de élite ya que a menudo son expuesto a ambientes extremas de carga, que es una rara ocurrencia en la población general. Por ejemplo, los atletas involucrados en alto impacto deportes como el voleibol que se caracterizan por tanto elevada magnitud de deformación y velocidad de deformación tienen aproximadamente 19-25 % de contenido mineral del hueso superior y 37 a 44 % mayor módulo de sección polar (un sustituto para la resistencia ósea) en el extremo distal tibia después de ajustar por el tamaño del cuerpo, en comparación con los de deportes de bajo impacto, como nadar (Nikander et al., 2006).

Algunos estudios han sugerido que las actividades debe ser la carga de peso, atletas de cargar peso en varios ángulos o de movimientos de alta velocidad suelen tener una deformación de la respuesta osteogénico (Robling et al., 2002). Varios estudios transversal y observacional tienen demostrado una mayor densidad mineral ósea en los atletas que participan en actividades de soporte de peso en comparación con un grupo inactivo (Nordstrom et al., 1998; Fehling et al., 1995).

La ganancia de hueso debido a la carga que lleva de peso parece parcialmente un sitio específico (Nikander et al., 2009), de hecho en hueso las células pueden reaccionar de manera diferente en diferentes sitios esqueléticos cuando se producen cambios en la actividad (Magnusson et al., 2001). Aumenta la formación de hueso en los sitios estresados mientras que la resorción ósea puede aumentar en los sitios no estresados (Magnusson et al., 2001). De este modo, los jugadores de fútbol tienen una mayor DMO en sus piernas y la pelvis (Wittich et al., 1998), mientras que el voleibol (Alfredson et al., 1998) parecen tener una mayor DMO en los brazos de juego.

El objetivo de nuestro estudio consistió en determinar la Densidad Mineral Ósea en jugadores universitarios de voleibol durante un periodo de entrenamiento precompetitivo.

Metodología

Se realizó un estudio descriptivo longitudinal con un total de 17 atletas masculinos del equipo representativo de Voleibol de la Universidad Autónoma de Nuevo León (edad 22.6 ± 3.4 ; altura 189.4 ± 5.4), donde se les evaluó la composición corporal de la Densidad Mineral Ósea al inicio y al final de un periodo de entrenamiento de duración de 4 meses, previo a la competencia de la Universidad a 2013.

El peso corporal se midió con una báscula digital (0 - 200 kg \pm 0.01 kg, SECA 874, Hamburgo, Alemania). La estatura se midió con un estadiómetro (20 - 205 cm \pm 5 mm; SECA 274), con estos dos valores obtendremos el Índice de Masa Corporal (IMC). La estatura y el peso se midieron por duplicado y se tomó el promedio de las mediciones como el valor final a considerar. El error técnico de la medición (ETM) intraobservador se consideró dentro de los límites reportados por el Manual de Referencia para la Estandarización Antropométrica.

El contenido mineral óseo fue medido con un equipo de Absorciometría Dual de Rayos X (GE Luner Prodigy Advance DXA Modelo 301264; Software enCore ver. 11.30.062). El equipo fue calibrado diariamente antes de las mediciones utilizando un "bloque de calibración estándar" proporcionado por el fabricante. El equipo permitió evaluar la densidad mineral ósea total (DMO) utilizando el protocolo de medición de cuerpo completo. Los participantes se colocaron en posición supina sobre la mesa de exploración de la DXA. La medición de cada sujeto se realizó con el mínimo de ropa (camiseta y short ó bata de tela trilaminada SMS desechable) y sin portar accesorios de metal (arete, anillos, medallas, etc.). El tiempo de medición es el escáner fue de aproximadamente 7 minutos. Es importante mencionar que la radiación que una persona recibe en el día por el sol y los equipos electrónicos es mucho mayor a la que se recibe por este equipo en una medición (<1 μ Sv). Las regiones que se evaluaron fueron el brazo derechos, brazo izquierdo, brazo total, pierna total, total de la masa ósea y la DMO.

Resultados

Respecto a la composición corporal, se realizaron mediciones antropométricas donde obtuvimos resultados de las mediciones de la estatura (cm), peso (kg), IMC (kg/m^2), y mediciones en el DXA donde obtuvimos resultados en las regiones del brazo izquierdo (g), brazo derecho (g), brazo total (g), pierna total (g), tronco total (g), total (g) y DMO (g/cm^2) (Tabla 1). Con los cuales se obtuvo la media y desviación estándar de cada variable.

Región	Toma 1 (N= 17)	Toma 2 (N= 17)
Estatura (cm)	185.85 \pm 8.16	185.37 \pm 8.06
Peso corporal (kg)	84.32 \pm 7.396	83.54 \pm 6.719
IMC (kg/m^2)	24.49 \pm 25.51	24.39 \pm 24.37
Brazo izquierdo (g)	257.51 \pm 32.987	244.917 \pm 41.72
Brazo derecho (g)	263.87 \pm 32.32	278.47 \pm 70.35
Brazo total (g)	521.02 \pm 62.43	507.27 \pm 67.23
Pierna total (g)	1545.96 \pm 149.195	1508.59 \pm 143.11
Tronco (g)	1316.6 \pm 193.73	1317.04 \pm 215.406
Total (g)	3898.3 \pm 4.38.94	3829.64 \pm 398.73
DMO (g/cm^2)	1.36 \pm 0.0773	1.368 \pm 0.067

Tabla 1 Resultados de variables por equipo

De los resultados obtenidos del DXA por región (figura 1), mostraron un aumento significativo de la primera toma del brazo derecho (BD-1) a la segunda toma del brazo derecho (BD-2) de esta región ($p=.002$), no obstante en la región del brazo izquierdo no se encontró diferencia significativa ($p=.266$) de la primera (BI-1) a la segunda toma (BI-2).

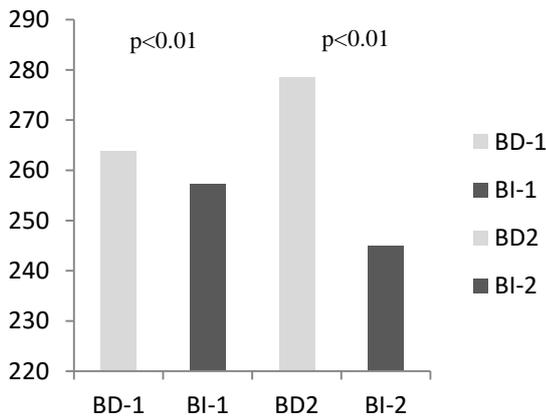


Figura 1 Brazo derecho/Brazo izquierdo.

Discusión

Los estudios de los atletas en los diferentes deportes podrían dilucidar posible relaciones entre su actividad y la masa específica del hueso. En los atletas de voleibol, los sitios de importancia como los miembros de la parte superior, son de especial interés, por su alto nivel de DMO. El propósito de este estudio fue investigar la DMO en los miembros de la parte superior, inferior y tronco del cuerpo durante un periodo de entrenamiento precompetitivo.

Durante el remate y el servir en voleibol, el brazo dominante se somete a una tensión, pero a nuestro conocimiento no hay literatura científica sobre la tensión alcanzado durante el remate y servir.

En un estudio de jugadores de voleibol se demostró que todo el brazo derecho tuvo significativamente mayor DMO en comparación con el brazo izquierdo (Lee et al., 1995), estos resultados son similares al de nuestro estudio de tipo longitudinal, donde obtuvimos diferencias significativas en el brazo derecho con un aumento de la DMO, en comparación con el miembro superior izquierdo.

La actividad deportiva en la que hay una tensión de impacto, está asociado con una alta calidad del hueso.

Este hallazgo puede sugerir que la falta de impacto está asociado con un bajo nivel de calidad del hueso, de acuerdo con anteriores trabajos (Sone et al., 2006; Rantalainen et al., 2011).

Para futuros estudios se debe considerar a los de tipo de entrenamiento de resistencia. La deformación del hueso por altas velocidades y trayectorias inusualmente, podría ser un importante factor para mejorar el efecto de la tensión sobre la calidad del hueso.

Conclusión

En el voleibol suele tener acciones de juego como el servicio, el remate, el pase donde la tensión es dominante en el hueso y se asocia con una mayor densidad mineral ósea en los miembros superiores en jugadores universitarios. Esto sugiere que a mayor tensión de un miembro mejora la densidad mineral ósea. En el deporte es importante un equipo multidisciplinar para conocer el estado de los atletas y estar en mejores condiciones. Principalmente en la estructura corporal del atleta y nutricional, ya que esta última puede ser también una consecuencia de los bajos niveles de la DMO

Referencias

Creighton, D.L., Morgan, A.L., Boardley, D., Brolinson, P.G. (2001). *Weight-bearing exercise and markers of bone turnover in female athletes*. J Appl Physiol; 90:565–570

Meyer, N.L., Shaw, J.M., Manore, M.M. (2004). *Bone mineral density of Olympic-level female winter sport athletes*. Med Sci Sports Exerc.; 36:1594–1601. et al

Quintas, M.E., Ortega, R.M., Lopez-Sobale, A.M., Garrido, G., Requejo, A.M. (2003). *Influence of dietetic and anthropometric factors and of the type of sport practised on bone density in different groups of women*. Eur J Clin Nutr; 57:S-58–S-62. (suppl 1)

Taaffe, D.R., Snow-Harter, C., Connolly, D.A., Robinson, T.L., Brown, M.D., Marcus, R. (1995). *Differential effects of swimming versus weight-bearing activity on bone mineral status of eumenorrheic athletes*. J Bone Miner Res; 10:586–593

De Vernejool, M.C. (2001). *Nutrition et maladies osseuses*. En: Basdevant A, Laville M, Lerebours E, editores. *Traité de nutrition clinique de L'adulte*. Paris Flammarion: 583-587.

Cummings, S.R., Nevitt, M.C., Browner, W.S., Stone, K., Fox, K.M., Ensrud, K.E. (1995). *Risk factors for hip fracture in white women*. Study of Osteoporotic Fractures Research group. N Engl J Med; 332: 767-773

Nikander, R., Sievänen, H., Uusi-Rasi, K., Heinonen, A., Kannus, P. (2006). *Loading modalities and bone structures at nonweight-bearing upper extremity and weight-bearing lower extremity: a pQCT study of adult female athletes*. Bone;39:886–94.

Robling, A.G., Hinant, F.M., Burr, D.B. (2002). *Turner CH. Improved bone structure and strength after long-term mechanical loading is greatest if loading is separated into short bouts*. J Bone Miner Res;17:1545–54.

Nordstrom, P., Pettersson, U., Lorentzon, R. (1998). *Type of physical activity, muscle strength, and pubertal stage as determinants of bone mineral density and bone area in adolescent boys*. J Bone Miner Res;13:1141–8.

Fehling, P.C., Alekel, L., Clasey, J. (1995). *Rector A, Stillman RJ. A comparison of bone mineral densities among female athletes in impact loading and active loading sports*. Bone;17:205–10.

Nikander, R., Kannus, P., Rantalainen, T., Uusi-Rasi, K., Heinonen, A. (2009). *Sievanen H. Crosssectional geometry of weight-bearing tibia in female athletes subjected to different exercise loadings*. Osteoporos Int 2; Nov 17.

Magnusson, H., Lindén, C., Karlsson, C., Obrant, K.J., Karlsson, M.K. (2001). *Exercise may induce reversible low bone mass in unloaded and high bone mass in weight-loaded skeletal regions*. OsteoporosInt;12:950—5.

Wittich, A., Mautalen, C.A., Oliveri, M.B., Bagur, A., Somoza, F., Rotemberg, E. (1998). *Professional football (soccer) players have a markedly greater skeletal mineral content, density and size than age- and BMI-matched controls*. Calcif Tissue Int;63:112–7.

Alfredson, H., Nordstrom, P., Pietila, T., Lorentzon, R. (1998). *Long-term loading and regional bone mass of the arm in female volleyball players*. Calcif Tissue Int;62:303–8.

Lee, E.J., Long, K.A., Risser, W.L., Poindexter, H.B.W., Gibbons, W.E., Goldzieher, J. (1995) *Variations in bone status of contralateral and regional sites in young athletic women*. Med Sci Sports Exerc 27:1354–1361

Rantalainen, T., Nikander, R., Daly, R., Heinonen, A., Sievänen, H. (2011). *Exercise loading and cortical bone distribution at the tibial shaft*. Bone;48:786–91.

Sone, T., Imai, Y., Joo, Y-I., Onodera, S., Tomomitsu, T., Fukunaga, M. (2006). *Side-to-side differences in cortical bone mineral density of tibiae in young male athletes*. Bone;38:708–13.