

Quiroz Meneses L.A.; Celis Osorio R. y Granados A. (2007). Cartílago de crecimiento y altura de la epífisis proximal tibial en halterófilos. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol.7 (27) pp. 185-202
Http://cdeporte.rediris.es/revista/revista27/artcartilago41a.htm

CARTÍLAGO DE CRECIMIENTO Y ALTURA DE LA EPÍFISIS PROXIMAL TIBIAL EN HALTERÓFILOS

CHARACTERISTICS OF THE GROWTH CARTILAGE AND HEIGHT THE TIBIA PROXIMAL EPIPHYSIS IN HALTEROFILISTAS

Quiroz Meneses L.A.*; Celis Osorio R. y Granados A.*****

*alveiroq@hotmail.com Coordinador programa Escuelas Deportivas Comfandi
Cartago

** Entrenador Liga Risaraldense de Pesas

*** Coordinador Programa Escuelas Deportivas Liga Risaraldense de Baloncesto

Recibido junio 2007

Clasificación UNESCO: 5899

RESUMEN

El propósito de este estudio fue examinar halterófilos Federados de 14 años de edad (grupo en estudio), y compararlos con atletas que practicaran otra deporte (control), correlacionando ambos grupos con variaciones en el grosor del cartílago de crecimiento y la altura de la epífisis proximal tibial. Las medidas fueron obtenidas a través de la técnica de Rx. toma A.P. de rodilla, y carpograma para determinar según los estándares de Greulich y Pyle la edad ósea. Los análisis realizados con la prueba T de Studen evidenciaron diferencias significativas en las estructuras anatómicas; la edad ósea de ambos no presenta diferencias significativas, se descarta que los hallazgos sean debidos a procesos normales de maduración. Estos datos sugieren que los halterófilos tienen un periodo de crecimiento mucho más largo que los otros atletas debido a su mayor grosor en el cartílago, así mismo la menor altura epífisaria representa un menor grado de osificación, siendo este un indicador sustituto de un periodo de crecimiento más prolongado.

Palabras claves: Halterofilia, Radiología, cartílago de crecimiento y altura de la epífisis.

ABSTRACT:

The purpose of this study was to examine 14 years old halterófilos federators (study groups), and to compare them with athletes who practiced another sport (control), correlating both groups with variations in the thickness of the cartilage of growth and the height of the tibia proximity epiphysis. The measures were obtained through the technique of Rx. takes A.P. from knee, and carpograma to determine according to the standards of Greulich and Pyle the bony age. The analyses made with test T of Student demonstrated significant differences in the anatomical structures; the bony age of both does not present/display significant differences, discards that the findings must to normal processes of maturation. These data suggest halterófilos them have a period of much more long growth that the other athletes due to its greater thickness in the cartilage, also the smaller epífisiaria height represents a smaller degree of ossification, being a this indicating substitute of a period of prolonged growth more prolonged.

Key words :

Halterofilia - Radiology - cartilage of growth - height of the tibia epiphysis

1. INTRODUCCIÓN

En Colombia se vienen realizando desde hace varios años competencias de halterofilia en edades tempranas (11-14 años), las cuales cuentan con el aval oficial de la Federación Colombiana de este deporte; durante estas es muy común observar a estos niños realizar esfuerzos máximos por conseguir el triunfo, ya sea guiados por su espíritu agonístico, o bien, por la presión de padres de familia o entrenador para quien el éxito y las medallas son la razón de ser de su trabajo. (1)

De todo lo anterior se desprende nuestra inquietud investigativa, pues consideramos que el organismo de los niños se encuentra en proceso de desarrollo y en nuestro caso particular, el sistema óseo conserva todavía sus estructuras cartilaginosas, por lo tanto, los cartílagos responsables del crecimiento longitudinal de los huesos pueden verse afectados debido a la gran presión axial que soportan durante los entrenamientos diarios, pudiendo a su vez causar a largo plazo alteraciones en la salud de los pequeños y también a su futura integración a la vida social.

En el caso de los halterófilos es importante determinar algunas respuestas a interrogantes que se plantean como son, ¿Están preparadas las articulaciones de los niños para asimilar la sobrecarga a que se ven sometidas gracias a la presión axial que soportan durante la realización de estos esfuerzos máximos?, ¿Que alteraciones en la arquitectura ósea de los niños se puede generar cuando soportan cargas las cuales están entre el 110% y el 130% del peso corporal del atleta en arranque y el 160% y 180% en envión?, (1) ¿Son falsas las creencias que existen en la

sociedad en cuanto a que la halterofilia atrofia el crecimiento y produce alteraciones en la variable talla?.

Este trabajo pretende determinar si los deportistas que han sido sometidos a un proceso de entrenamiento de halterofilia, presentan en la actualidad diferencias radiológicas significativas con respecto al grosor del cartílago de crecimiento proximal y la altura de la epífisis proximal de la tibia, comparándolos con niños de su misma edad los cuales han realizado otras actividades deportivas que no involucren en sus entrenamientos trabajos con pesas.

A continuación expondremos algunos motivos que nos llevaron a plantear este tipo de investigación.

La gran aceptación con que cuenta en la actualidad la práctica deportiva, ha llevado a que un alto porcentaje de la población infantil se encuentre vinculado en algún proceso de formación deportiva. Estos procesos deben respetar desde todo punto de vista el desarrollo biológico de los pequeños practicantes, además, deben ir orientados no sólo a garantizar grandes deportistas, sino, propender ante todo por formar personas íntegras en los campos físico, mental, moral y ético; las cuales sean útiles a su entorno social.

Para cumplir con estos objetivos, los procesos de formación deben estar apoyados en teoría científica que permita a los entrenadores ofrecer a sus alumnos enseñanzas con la seguridad de estar respetando tanto las etapas de su desarrollo evolutivo, como los procesos normales de maduración de su organismo.

El alto número de niños que en la actualidad practican la halterofilia en nuestro país, obliga a todo el personal vinculado con este deporte a realizar investigaciones que sirvan como soporte de todo el proceso de entrenamiento ofrecido a los actuales pesistas y a toda la población infantil que en el futuro ingrese a la práctica de tan noble disciplina.

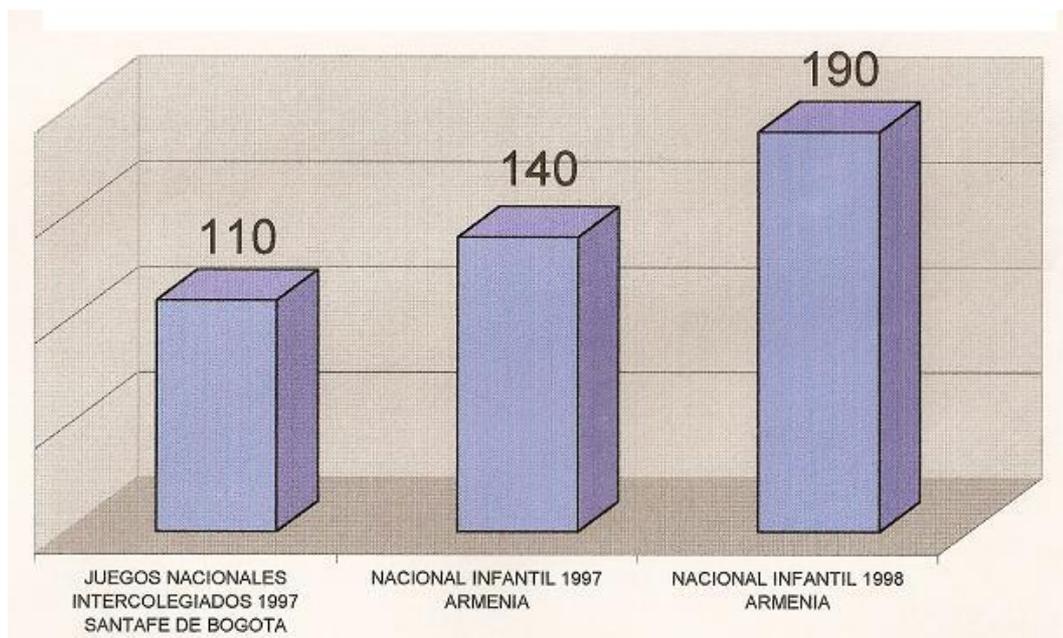
En Colombia no se han realizado estudios que pretendan precisar los posibles efectos anatómicos que ha producido la práctica de este deporte en edades tempranas y en la actualidad se sigue trabajando empíricamente, teniendo como único soporte y justificación de los procesos de formación ofrecidos a nuestros niños pesistas, la experiencia adquirida a través de los años por los entrenadores y en muchos casos por la experiencia de pesistas retirados.

Se espera que este trabajo sirva como orientación a las personas que en nuestro país están encargadas de los procesos de formación deportiva. Esto permitirá a muchos niños practicar este deporte sin el riesgo de adquirir trastornos anatómicos inducidos por un programa de entrenamiento mal ejecutado.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

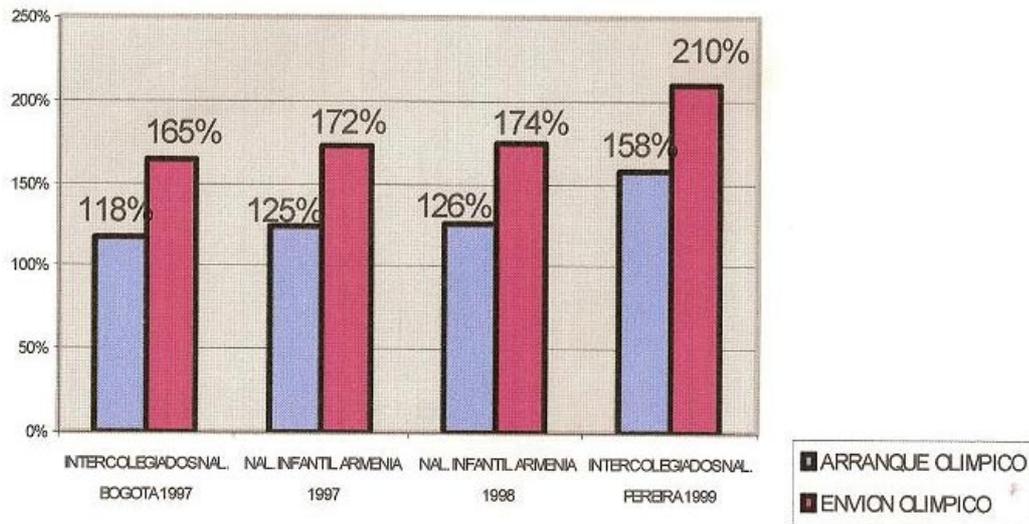
Según las fichas de inscripción correspondientes al levantamiento de pesas en los Juegos Nacionales Intercolegiados (1.997), realizados en Santa Fe de Bogotá Participaron aproximadamente 110 niños con edades que oscilan entre los trece (13), y quince (15) años. (1) En el mismo año se realizó en Armenia, Quindio el Nacional Infantil de este deporte y se registró oficialmente la participación de aproximadamente 140 niños en edades de los 11 a los 14 años; Ya en 1.998 en este mismo evento el número oficial de participantes superó los 190. (2) **(figura 1)**

Figura 1: participación de halterófilos de 13 a 15 años de edad en los años 1997-1998, tomado de la estadística entregada por la organización al concluir los eventos, que reposan en el archivo del entrenador de liga Risaraldense de Pesas Ricardo Celis Osorio.



El número de participantes en los eventos programados para la categoría infantil y pre - junior, así como los resultados alcanzados por ellos, registran aumentos importantes en los últimos años según los datos estadísticos consultados. (1) **(figura 2)**

Figura 2: porcentaje de peso levantado en promedio por los halterófilos campeones en los últimos eventos respecto a su peso personal, tomado de los datos estadísticos entregados por la organización de los eventos que reposan en mi archivo persona como entrenador de la liga Risaraldense de Pesas.



Al analizar la técnica del levantamiento, así como los medios de entrenamiento que necesariamente se tienen que utilizar para lograr las mejoras en los resultados deportivos, se puede deducir que se está generando constantemente una gran presión axial sobre las tibias y sus cartílagos de crecimiento, que son las estructuras anatómicas que proporcionan el sostén y absorbe la compresión generada por el peso del cuerpo del atleta más el peso del implemento levantado.

Sabiendo que esta edad (14 años), los cartílagos de crecimiento aun no se encuentran osificados en su totalidad y todavía se comportan como estructuras blandas, entonces surge la pregunta: **¿Cuál es la influencia de la halterofilia en el grosor del cartílago de crecimiento proximal y la altura de la epífisis proximal de la tibia en niños de 14 años que participan en los XXI Juegos Nacionales Intercolegiados 1999?**

3. OBJETIVOS

3.1 GENERAL

- Analizar la influencia de la práctica de la halterofilia en el desarrollo del cartílago de crecimiento proximal y la altura de la epífisis proximal de la tibia en niños de 14 años que participan en la fase final de los Juegos Nacionales Intercolegiados 1999.

3.2 ESPECÍFICOS

- Determinar la asociación entre la práctica de la halterofilia y el estado de maduración que presenta el cartílago de crecimiento proximal de la tibia.

- Determinar la asociación entre la practica de la halterofilia y la altura alcanzada por la epífisis proximal de la tibia

4. MARCO REFERENCIAL

En este apartado se presenta una síntesis sobre los antecedentes relacionados con el tema de investigación hasta 1999.

4.6 MARCO DE ANTECEDENTES

En la revisión bibliográfica sobre el tema, se encontraron algunos antecedentes relacionados como por ejemplo: el estudio presentado por Conroy BP, Kraemer WJ, Maresh CM, Fleck SJ, Stone MH, Fry AC en (1993) sobre la “Densidad Mineral Ósea en Levantadores de Pesas Junior Élite”, donde se compararon estos, con un grupo control similar que no practicaba las pesas. El grupo de pesistas mostró mayor densidad mineral ósea que el grupo control y que incluso un grupo de adultos examinado posteriormente. Los investigadores relacionaron la práctica de la halterofilia con una mayor densidad mineral ósea,” (3); También se tiene referencia de un estudio relacionado con las adaptaciones orgánicas sucedidas en pesistas adolescentes. Un estudio realizado en Medellín (Colombia) por Jaime Leiva (1989), “sobre un grupo de nadadores de 11 a 17 años, determinó que los procesos de crecimiento y desarrollo de los nadadores colombianos transcurren en forma muy irregular y que el incremento anual de los parámetros morfológicos estudiados se observa de los 13 a los 14 años de edad. También se determinó la diferencia entre los periodos de maduración de los nadadores colombianos con respecto a los soviéticos, (4); Muller (1923, citado por Becerro Marcos y Gómez Santoja, 1996) “preconizaba que el deporte producía una fusión precoz de los cartílagos de crecimiento y por lo tanto una menor talla. (5); Tomas (1956, citado por Becerro Marcos y Gómez SantoJa, 1996), “indican que una presión de 6.6 mm cuadrados es necesaria para estimular el crecimiento”, (5); Strobino (1966, citado por Becerro Marcos y Gómez Santoja, 1996), “al mismo tiempo indica que una presión de 37 gramos por mm cuadrado produce un retardo en el crecimiento(5); Suessebuch (1973, citado por Becerro Marcos y Gómez Santoja, 1996), “indica que la tracción estimula el crecimiento incluso la presión decreciente” (5); Heunter-Vokmann (citado por Becerro Marcos y Gómez Santoja, 1996), “propuso una ley que rige los limites fisiológicos de la compresión y la tensión, en términos generales cuando aumenta ambos tipos de fuerza se produce una aceleración del crecimiento óseo, pero cuando se sobrepasan los limites fisiológicos se produce el fenómeno contrario”(5); Cañadel (1976, citado por Becerro Marcos y Gomez Santoja, 1996), “nos dice que un estímulo compresivo favorece el crecimiento de los cartílagos; por lo

tanto el hueso es un organismo vivo, que tiene unas características específicas en el niño y que es capaz de reaccionar ante estímulos de tracción” (5); El doctor Prives (1964) “presentó un informe sobre la estructura del esqueleto de personas de diferentes profesiones basado en los estudios de M. Prives, K. Mashkara, M. Kallveit, A. Gabuzov, G. Rojlin, N. Krilova y otros, “(6), el informe pone de manifiesto la hipertrofia causada a la masa ósea por las diferentes profesiones; el doctor Rojlin en sus investigaciones radiológicas demostró como la sustancia ósea sufre cambios en cuanto a su forma, amplitud, longitud y el espesor de la sustancia compacta, así como las dimensiones de la cavidad osteomedular, también varía la sustancia esponjosa; estas manifestaciones obedecen a la dialéctica de la unidad entre la forma y la función, que se condicionan recíprocamente, así pues los huesos son órganos muy plásticos que pueden sufrir modificaciones considerables bajo la acción de los factores externos (sobreentrenamiento - desgaste), y es así como la radiografía de estos nos puede resolver la cuestión del paso de lo normal a lo patológico. (6) Todo niño que atraviese por una fase de decrecimiento acelerado deberá invertir proporcionalmente las cargas de trabajo. (7) El cartílago de crecimiento en el esqueleto inmaduro, la epífisis, la superficie articular y la apófisis de inserción son los lugares más comúnmente dañados y donde hay que prestar especial atención ante la aparición de síntomas. (8) Según O’neill, (1982). “ Es probable que los microtraumas repetidos en las edades de crecimiento predispongan la aparición de artritis degenerativa en la edad adulta” (5) Así mismo se encontró que en países como Cuba, se reglamentaron desde 1982 las competencias para los escolares de 13 y 14 años, pero con características de evaluación diferentes a las de los adultos. De igual manera en Norte América se ha recomendado que los niños no deben participar en levantamiento de pesas competitivo; los niños soviéticos comienzan el levantamiento competitivo a los 9 años de edad y los búlgaros con sólo 7 años aunque no se especifica el proceso de entrenamiento. La literatura consultada resaltó que las competencias en edades tempranas son evaluadas principalmente por la ejecución técnica y no por la cantidad de peso levantado. No se encontraron datos sobre los sistemas de entrenamiento aplicados en edades tempranas ni referencias sobre el efecto de la práctica de la halterofilia en el cartílago de crecimiento proximal y la epífisis proximal de la tibia, Valdría la pena preguntarse el por qué en estos países, quienes se disputan la mayoría de las medallas olímpicas, utilizan medios de evaluación diferentes a los nuestros en las competencias de los pesistas jóvenes.

5. HIPÓTESIS

5.1 HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN 1

“Los halterófilos de 14 años de edad presentan diferencias en el grosor del cartílago de crecimiento proximal de la tibia con respecto a deportistas de la misma edad que practican otras disciplinas deportivas”.

5.2 HIPÓTESIS NULA 1

“El grosor del cartílago de crecimiento proximal de la tibia en halterófilos y deportistas de otras disciplinas es igual”.

5.3 HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN 2

“ Los halterófilos de 14 años de edad presentan diferencias en la altura de la epífisis proximal de la tibia con respecto a deportistas de la misma edad que practican otras disciplinas deportivas”.

5.4 HIPÓTESIS NULA 2

“La altura de la epífisis proximal de la tibia en halterófilos y deportistas de otras disciplinas es igual “.

6. METODOLOGÍA APLICADA

6.1 TIPO DE ESTUDIO

Mediante un estudio analítico se pretendió determinar la asociación entre las variables, halterofilia, grosor del cartílago y altura de la epífisis proximal de la tibia bajo un enfoque no experimental se utilizó un diseño analítico de corte con el siguiente esquema.

El siguiente esquema muestra los grupos estudiados y las mediciones realizadas.

DEPORTISTAS HALTERÓFILOS	Y1
DEPORTISTAS NO HALTERÓFILOS	Y2

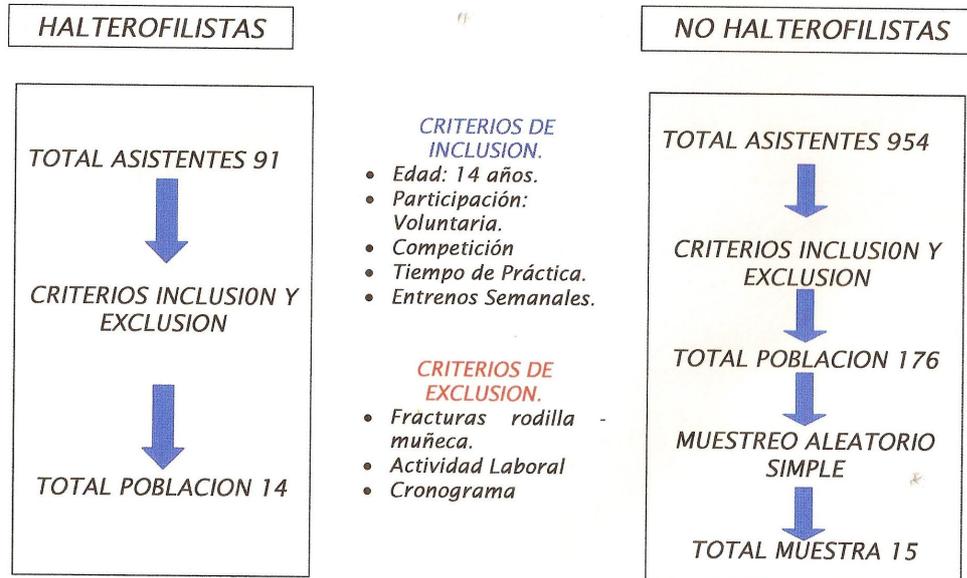
Y1; Y2 Medición del grosor del cartílago de crecimiento proximal y la altura de la epífisis proximal de la tibia.

6.2 POBLACIÓN

Se tomó el total de deportistas halterófilos que tomaron parte en los XXI Juegos Nacionales Intercolegiados versión 1999 realizados en la ciudad de Pereira que fue de 91 participantes. **(Figura 3)**

Figura 3: Esquema metodológico

POBLACION



6

- Tener 14 años de edad
- Participación voluntaria en el estudio.
- Practicar el deporte con orientación competitiva.
- Llevar un año ó más de práctica ininterrumpida al momento de la medición.
- Realizar un mínimo de tres entrenamientos semanales.

6.2.1.2 Criterios de Exclusión

- Haber padecido fracturas cercanas a la rodilla y ó en la muñeca izquierda.
 - Realización de actividades laborales que impliquen levantar objetos pesados.
- Impedimentos relacionados con el cronograma de competencias. Finalmente la población quedo integrada por 14 halterófilos, que serán tomados en su totalidad para los efectos del estudio.

6.2.2 Deportistas no halterófilos.

El total de deportistas de otras disciplinas que tomaron parte en los XXI Juegos Nacionales Intercolegiados versión 1.999 realizados en la ciudad de Pereira fue aproximadamente de 954 deportistas, de los cuales después de los criterios de exclusión, la población quedó reducida 176 deportistas (**tabla 1**). Se realizó una prueba aleatoria simple y se obtuvo

una muestra mayor en una unidad al grupo en estudio, la distribución porcentual se hizo de la siguiente manera. (**tabla 2.**)

Tabla 1. Deportistas según deporte. Participantes Disponibles XXI Juegos Nacionales Intercolegiados de Pereira, 1999.

Deporte	# Atletas
Baloncesto	38
Lucha	13
Béisbol	15
Atletismo	37
Voleibol	21
Fútbol Sala	22
Fútbol	25
Judo	5
Total	176

Tabla 2. Deportistas seleccionados, muestra según deporte. XXI Juegos Nacionales Intercolegiados. Pereira, 1999.

Deporte	Deportistas	Porcentaje	Muestra
Baloncesto	38	21	3
Lucha	13	7.4	1
Béisbol	15	8.5	1
Atletismo	37	21	3
Voleibol	21	12	2
Fútbol Sala	22	12.5	2
Fútbol	25	14.2	2
Judo	5	2.9	1
Total	176	100	15

6.2.2.1 Criterios de inclusión no halterófilos

- ✓ Tener 14 años de edad.
- ✓ Participación voluntaria en el estudio.
- ✓ Practicar el deporte con orientación competitiva.
- ✓ Llevar un año o más de práctica ininterrumpida al momento de la medición
- ✓ Realizar un mínimo de tres entrenamientos semanales.
- ✓ Que el deporte practicado requiera esfuerzo físico en competencia y entrenamiento.

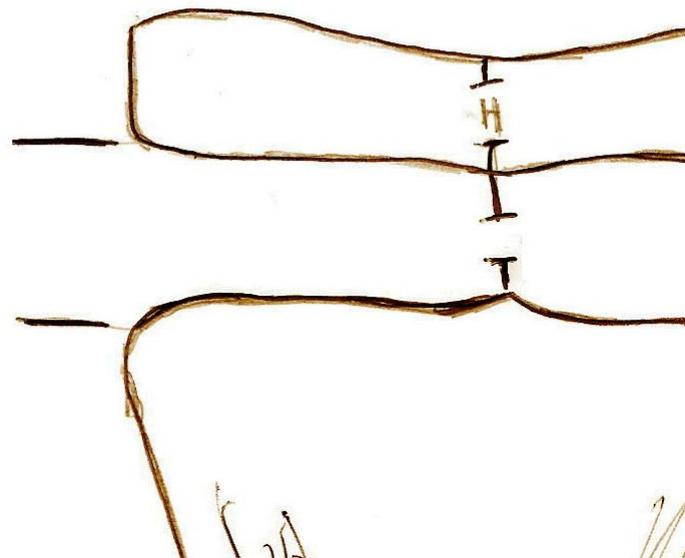
6.2.2.2 criterios de exclusión no halterófilos

- ✓ Haber padecido fracturas cercanas a la rodilla y/o en la muñeca izquierda.
- ✓ Realización de actividades laborales que impliquen levantar objetos pesados.
- ✓ Impedimentos relacionados con el cronograma de competencias.
- ✓ La realización de trabajos con pesas en la ejecución de sus entrenamientos semanales.

6.3 PROCEDIMIENTO

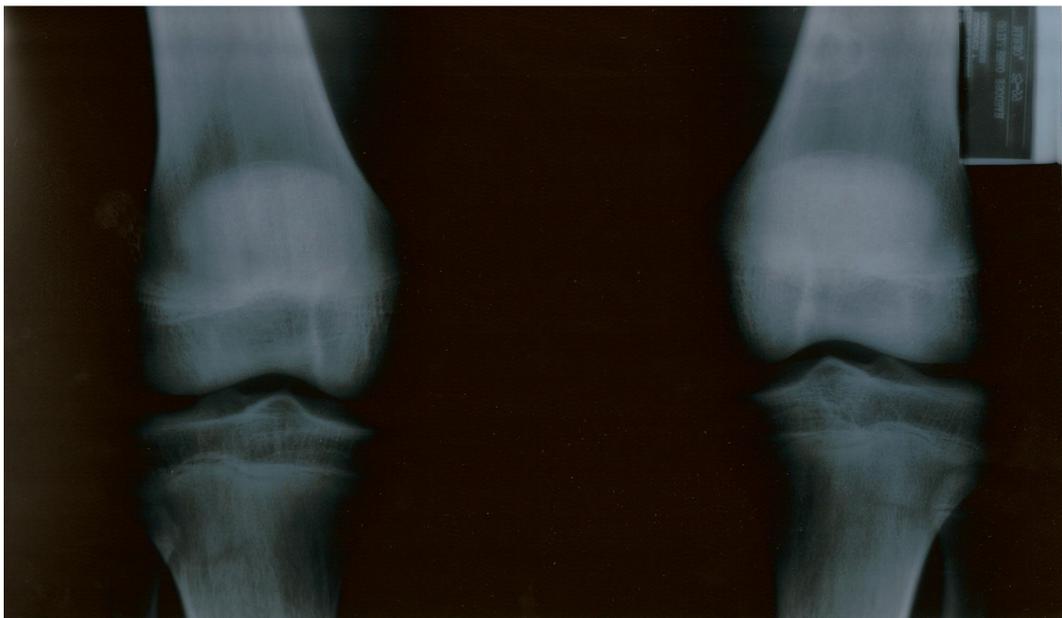
Teniendo presente las indicaciones técnicas aportadas por los radiólogos, en cuanto a la toma de las placas, las personas que formaron parte del estudio fueron desplazados al centro médico "Radiólogos Asociados" donde se realizaron las tomas radiológicas necesarias para cumplir con los objetivos del estudio. **(Figura 4 y 5)**

Figura 4: Puntos de referencias de las mediciones tomadas



GROSOR DEL
CARTÍLAGO DE
CRECIMIENTO

Figura 5: Placa radiográfica anterior de las rodillas.



Las placas fueron analizadas por dos radiólogos, los cuales desconocían tanto a los deportistas como la actividad que practican y, emitieron su diagnóstico para posterior análisis. La prueba estadística usada fue la T de Students. (9) **(tabla 3)**

Tabla 3 Diferencias significativas tercio proximal de la tibia en halterófilos y deportistas no halterófilos hallados en los XXI Juegos Nacionales Intercolegiados. Pereira, 1999.

VARIABLES	GRUPO	X	S	Tt.	Tc.	significancia
GROSOR CARTÍLAGO IZQUIERDO	G. Estudio	1,071	0,584	2,14	-0,47	si
	G. Control	0,967	0,611			
GROSOR CARTÍLAGO DERECHO	G. Estudio	1,071	0,584	2,14	4,72	si
	G. Control	0,967	0,611			
ALTURA EPÍFISIS IZQUIERDA	G. Estudio	1,871	0,284	2,096	2,27	si
	G. Control	2,087	0,229			
ALTURA EPÍFISIS DERECHA	G. Estudio	1,857	0,284	2,16	2,19	si
	G. Control	2,087	0,229			
MADURACIÓN ÓSEA	G. Estudio	15,329	1,326	2,15	0,57	no
	G. Control	15,653	1,421			

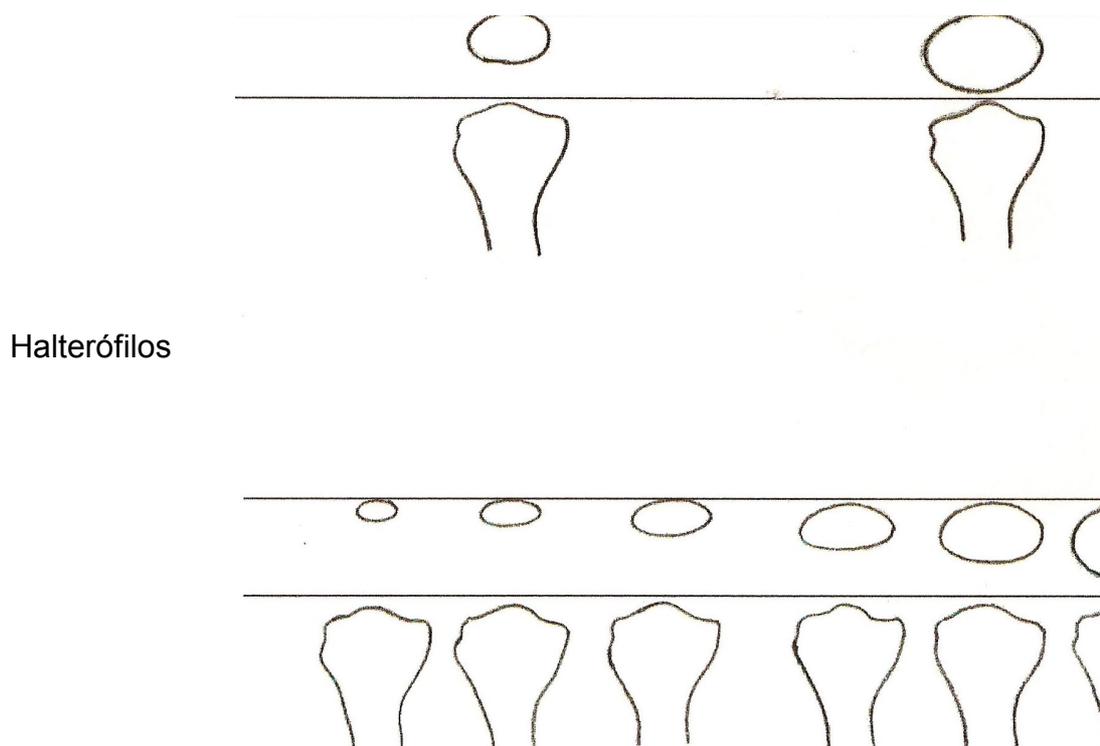
7. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Los resultados indican que los halterófilos presentan en promedio un mayor grosor del cartílago de crecimiento proximal y una menor altura de la epífisis proximal de la tibia que los no halterófilos. Estas estructuras indican el nivel de osificación que presenta un individuo y se comportan de manera inversamente proporcional, o sea que, un menor grosor del cartílago y una mayor altura de la epífisis, sugiere un grado de osificación avanzado, como fue el caso del grupo control. La situación inversa sugiere un menor grado de osificación como fue el caso del grupo en estudio.

Contrario a la idea de Muller, el estudio sugiere niveles de osificación normales para la edad biológica en los individuos de ambos grupos. Los resultados del estudio parecen coincidir con lo planteado por Strobino en cuanto a un retardo en el crecimiento debido a estímulos de presión sobre las estructuras cartilaginosas. No se llega nunca a hablar, de modificaciones en la talla que puedan llegar a alcanzar estos individuos, ya que no era este el objetivo del estudio y por lo tanto, faltan datos claves que nos permitirían emitir algún concepto al respecto. Siendo el

grosor del cartílago de crecimiento el indicador propio del aumento en longitud del hueso, los halterófilos probablemente tendrán un crecimiento más prolongado en el tiempo. Por simple observación los halterófilos tienen la tendencia a presentar una talla menor que los deportistas de otras disciplinas, estas diferencias podrían ser compensadas en el tiempo por su periodo de crecimiento más prolongado. **(figura 6)**

Figura 6: Grafica comparativa de lo que se encontró con el estudio, Maduración del cartílago de los halterófilos comparándolos con los no halterófilos.



El estudio coincide con lo planteado por la ley de Heuter vokmann, donde el retraso en los procesos normales de osificación en los halterófilos, puede atribuirse a que se han superado los límites fisiológicos al aplicar las cargas.

Las variaciones en el grosor del cartílago podrían deberse perfectamente a diferentes niveles de maduración ósea. Para aclarar esta situación y apoyándonos en el estudio realizado por Beunen y sus asociados, según el cual ni la actividad física general ni el entrenamiento deportivo influyen de manera significativa en la maduración de los huesos de la mano y la muñeca; se hizo la toma del carpograma y a través de los estándares de Greulich y Pyle se determinó la edad ósea en ambos grupos. No se encontraron diferencias significativas entre ellos, lo que sugiere que el nivel de maduración ósea en los grupos es muy similar. De hecho las diferencias halladas pueden ser atribuidas a errores en la valoración del carpograma ya que los rangos establecidos para la determinación de la

edad ósea son demasiados amplios y se hace muy difícil evidenciar pequeñas variaciones en la maduración de un determinado individuo.

Algunos hallazgos incidentales como patologías y variaciones anatómicas detectadas en los estudios radiográficos guardaron relación con los datos hallados en la literatura donde se expresan escasos compromisos epifisarios y en mayor número lesiones de fácil tratamiento.

Los posibles síndromes de hiperpresión rotuliana externa sugieren modificaciones en la forma de orientar los entrenamientos, como podría ser, realizar un programa de fortalecimiento de los músculos aductores del muslo; también se evidenciaron lesiones líticas de aspecto benigno, patela bipartita, defectos óseos corticales como los más relevantes.

El estudio deja como conclusión, que el grupo de no halterófilos presentó en promedio una mayor altura de la epífisis proximal de la tibia que el grupo de halterófilos, dato que se relaciona con un mayor nivel de osificación. Se piensa que los halterófilos por tener un mayor grosor del cartílago de crecimiento proximal, pueden tener un periodo de crecimiento más lento en el tiempo ó que al superarse los límites fisiológicos se ha producido un retardo en el proceso normal de osificación

A los compañeros del programa Ciencias del Deporte y la Recreación de la Universidad Tecnológica de Pereira, se deja la recomendación de plantearse un estudio de tipo longitudinal o de cohorte, a través del cual se pueda determinar el proceso de la maduración lenta en los halterófilos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Osorio. FCdPqreeadedIIIRdPRC. Fichas de inscripción Juegos Nacionales Intercolegiados años 1997. In: Estadística. Bogota DC.: Federacion Colombiana de pesas; 1997.
2. Osorio. fCdpRC. Fichas de inscripción Nacional Infantil años 1997, Armenia Quindío. In. Armenia Quindio: Federación Colombina de pesas; 1997.
3. Convroy BP, Craemer W. Bone Mineral Density uin elite Junior Olympic. Canadad; 1975.
4. Leiva JH. Indicadores del desarrollo y de la preparación física que determinan el rendimiento de nadadores colombianos en diferentes grupos etareos (11-17 años). Escuela Nacional del Deporte No.4. Cali, Dic/89 1989;2:12-15.
5. Becerro MJF, Santoja GR. Olimpismo y Medicina Deportiva. In. 1 Rafael Santonja ed. Madrid; 1996. p. 31-34-36-3751-275-.
6. Prives MG. Estructura del esqueleto de personas de diferentes profesiones. In: VII Congreso Internacional de Antropólogos; 1964; 1964. p. 195.

7. Colombia FdP. Encuentro Nacional de entrenadores. In; 1996; 1996. p. 150.
8. Garner G. Anatomía. In. Mexico: Salvat; 1989. p. 220.
9. Hernández SR, Fernández CC, Baptista LP. Metodología de la Investigación. In: MCGrawHill, editor. 2 ed. Mexico; 1997. p. 391.

ANEXO 1

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

**FACULTAD DE LA SALUD
PROGRAMA CIENCIAS DEL DEPORTES Y LA RECREACIÓN
FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE DATOS CORRESPONDIENTES A LA INVESTIGACIÓN
HALLAZGOS RADIOLÓGICOS EN EL CARTÍLAGO DE CRECIMIENTO PROXIMAL DE LA TIBIA EN
NIÑOS HALTERÓFILOS**

I. DATOS GENERALES

FECHA RECOLECCIÓN INFORMACIÓN DÍA---MES---AÑO---

01. NOMBRE : _____ APELLIDOS _____

02. DELEGACIÓN: _____

03. FECHA DE NACIMIENTO DÍA-MES—
AÑO—

04. RAZA : BLANCO__ MESTIZO
__NEGRO__ **II. DATOS BÁSICO**

05. DEPORTE PRACTICADO _____

06. CUANTOS AÑOS LLEVA PRACTICANDO ESTE
DEPORTE_____ 07. PRACTICA OTRO DEPORTE SI---NO---

CUAL-----

08. NIVEL COMPETITIVO MUNICIPAL—DEPARTAMENTAL—NACIONAL---INTERNACIONAL

09. A DEJADO DE ENTRENAR POR ALGÚN TIEMPO SI---NO--1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-
MESES

10. CUANTO DURA UN ENTRENAMIENTO REGULARMENTE -----HORAS. TOTAL
SEMANA-----

11. NUMERO DE ÉNTRENOS AL DÍA 1-2-3 SESIONES

12. NUMERO DE ÉNTRENOS A LA SEMANA 3-4-5-6-7-8-9-10 DÍAS

13. LOS ESFUERZOS MÁXIMOS O CONTROLES EN SENTADILLA, ARRANQUE y ENVION SE
REALIZAN POR:

A. CUMPLIMIENTO DEL PLAN__

B. VOLUNTAD DEL ENTRENADOR __

C. VOLUNTAD DEL DEPORTISTA __

D. SOLO EN COMPETENCIAS _

14. LA FRECUENCIA CON QUE REALIZA ESTOS ESFUERZOS MÁXIMOS ES:

DIARIA __ SEMANAL__ MENSUAL__

15. HA PADECIDO FRACTURAS CERCANAS A LA RODILLA __ O __ MUÑECA__ **CUAL** _____

16. REALIZA ACTIVIDADES LABORALES QUE IMPLIQUEN LEVANTAR OBJETOS PESADOS SI __NO__

17. DESCRÍBALA _____

III. DATOS EXCLUSIVOS PARA DEPORTISTAS NO PESISTAS.

18. EN LA EJECUCIÓN DE SUS ENTRENAMIENTOS REALIZA TRABAJOS SEMANAL CON PESAS
SI __NO__.

OBSERVACIONES: _____

ANEXO 2

A QUIEN CORRESPONDA

Yo declaro libre y voluntariamente que acepto participar en el estudio “Características del Cartílago de crecimiento y altura de la epífisis proximal de la tibia en niños halterófilos de 14 años de edad” que se realizará en la Universidad Tecnológica de Pereira. Cuyos objetivos consisten en:

- Determinar los hallazgos radiológicos en el cartílago de crecimiento proximal de la tibia en niños halterófilos de 14 años.
- Determinar las características radiológicas del cartílago de crecimiento. Relacionar los posibles hallazgos radiológicos con la práctica de la halterofilia y establecer la asociación entre la halterofilia y los cambios en los procesos normales de consolidación epifisiaria.

Estoy consciente de los procedimientos, pruebas, para lograr los objetivos mencionados, consistirán en llenar un formato o cuestionario y en la toma de tres placas radiológicas; y que los riesgos a mi persona serán los mismos que corren cuando se toma una placa radiográfica normal.

Entiendo que del presente estudio se derivan los siguientes beneficios:

Es de mi conocimiento que seré libre de retirarme de la presente investigación en el momento que yo así lo desee. También que puedo solicitar información adicional acerca de los riesgos y beneficios de mi participación en este estudio.

NOMBRE _____ FIRMA _____

ANEXO 3

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

FACULTAD DE LA SALUD

PROGRAMA CIENCIAS DEL DEPORTES Y LA RECREACIÓN

CARACTERÍSTICAS DEL CARTÍLAGO DE CRECIMIENTO Y ALTURA DE LA EPÍFISIS PROXIMAL DE LA TIBIA EN NIÑOS HALTERÓFILOS DE 14 AÑOS DE EDAD.
FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE DATOS CORRESPONDIENTES A

RADIÓLOGOS

NOMBRE DEL ATLETA: _____
APELLIDOS: _____

FECHA DE NACIMIENTO: DIA ____ MES ____ AÑO ____

1. GROSOR O ALTURA DEL CARTÍLAGO

IZQUIERDO _____ DERECHO _____

2. ALTURA DE LA EPÍFISIS PROXIMAL DE LA TIBIA

IZQUIERDO _____ DERECHO _____

3. EDAD ÓSEA: _____

4. DIAGNOSTICO: _____

[Rev.int.med.cienc.act.fís.deporte](#) - número 27 - septiembre 2007 - ISSN: 1577-0354
