

**AÑO 18 N°50**

ORGANO DE DIFUSIÓN DE LA ASOCIACIÓN  
DE KINESIOLOGÍA DEL DEPORTE

REVISTA **JULIO 2012**

**AKD**

Rehabilitación y entrenamiento  
por aceleración

---

Perfil epidemiológico de las  
lesiones en el fútbol y su  
correlación con volumen de juegos

---

Desequilibrio osteo-mio-tendinoso  
en edad de crecimiento.



## COMISIÓN DIRECTIVA AKD

**Presidente:** Lic. Juan José Villafaña

**Vicepresidente:** Lic. Diego Rivas

**Secretario:** Lic. Javier Crupnik

**Pro-secretario:** Lic. Alejandro González

**Tesorero:** Lic. Gabriel Viñas

**Pro-tesorero:** Lic. Oscar Rojas

**Sec. Prensa y difusión:** Lic. Gustavo Brunetti

### Pro-Secretaria Prensa y difusión

Lic. Cynthia Pisetta

### Vocales Titulares

Lic. Cristian Reich

Lic. Vidos Claudio

Lic. Antonio Kokalj,

Lic. Daniel H. Clavel

Lic. Jorge Fernandez

Lic. Mastrangelo Jorge

### Vocales Suplentes

Lic. Passalenti Andrea

Lic. Adrián Conrado

Lic. Fernando Krasnov

### Comisión Revisora de Cuentas - Titulares

Lic. Mariano Seara

Lic. Fabián Rijavec

Lic. Julio Panza

### Cuentas - Suplentes

Lic. Cecilia Neme

### Secretaria

Sra. María Hidalgo

### Contador de la AKD

Sr. Agustín Barenas

## SOCIOS REPRESENTANTES

**Bolivia:** Lic. Omar Rocha Flores

**Brasil:** Ft. José Alberto Fregnani Gonçalves

**Colombia:** Fisiot. Sergio Velásquez Vélez

**España:** Fisiot. José Martín Urrialde

**EEUU:** Guillermo Cutrone PT

**México:** Lic. Carlos Cóccharo Pinazo

**Bahía Blanca:** Lic. Fernando Martellini

**Bariloche:** Lic. Javier Franco

**Chaco:** Lic. I. José Lorenzo

**Córdoba:** Lic. José Enrique Verrua Banegas

**Córdoba:** Lic. Julio César Panza

**La Pampa:** Lic. Andrés Kiriachek

**Mar del Plata:** Lic. Pablo Daniel Fernández

**Mendoza:** Lic. Gabriel Sarfati

**Neuquén:** Lic. Mario Rafael Fernandez

**Río Gallegos:** Lic. Ernesto Poggiese

**Río Negro:** Lic. Ricardo Auada

**San Luis:** Lic. Santiago Farenga

**San Juan:** Lic. Oscar Alberto Arévalo

### Circunscripción de Santa Fe:

Lic. Cristian Gays

**Santiago del Estero:** Lic. Cecilia Neme

**Tandil:** Lic. Daniel Carelli

**Tucumán:** Lic. Rodrigo Hamada

## Editorial

En esta oportunidad y debido a la cercanía que nos une a nuestro próximo evento, es un honor para la Comisión Directiva de la AKD recordarles e invitarlos los días 30, 31 de agosto y 1 de septiembre al Complejo Salguero Plaza; donde realizaremos el VIII Congreso de Kinesiología del Deporte, el V Congreso Internacional de Kinesiología y Fisioterapia del Deporte, las VII Jornadas Argentino-Brasileras de Kinesiología y Fisioterapia del Deporte con la participación de la AEF, la SOKIDE y la SONAFE.

Contaremos con la presencia de los mejores profesionales de nuestro país y disertantes extranjeros de primer nivel.

En nuestra página actualizada [www.akd.org.ar](http://www.akd.org.ar) encontraran el programa completo de conferencias, mesas redondas, mesas de debate y talleres a los cuales podrán concurrir.

El cierre del congreso se realizará con la entrega del Premio del III Concurso al trabajo de investigación en Kinesiología Deportiva y será:

- Un pasaje Buenos Aires- Madrid- Buenos Aires y estadía por 15 días en España con pasantías en distintas entidades relacionadas con la Fisioterapia Deportiva.
- Beca como Socio de la Asociación de Kinesiología del Deporte (AKD) para los años 2013-2014.
- Beca para todos los eventos científicos que organice la Asociación de Kinesiología del Deporte (AKD) durante los años 2013-2014.
- Publicación del trabajo en la Revista AKD.

Es grato comunicar que ya contamos con la presencia de muchos de ustedes que cada año nos acompañan y también de con la inscripción de colegas extranjeros, esperamos que todos se sumen a este evento que con tanto esfuerzo y motivación organiza la AKD para jerarquizar nuestra profesión día a día.

Un saludo cordial

**Lic. Andrea Passalenti**

Vocal suplente AKD

### ASOCIACIÓN DE KINESIOLOGÍA DEL DEPORTE

E-mail: [info@akd.org.ar](mailto:info@akd.org.ar) | Web: [www.akd.org.ar](http://www.akd.org.ar) - Tel: 54 11 3221-0798

SEDE LEGAL DE LA AKD

Av. del Libertador 16.664 (1642) San Isidro, Buenos Aires

DOMICILIO POSTAL

Manuela Pedraza 2529 4to C - C.A.BA, Buenos Aires

SECRETARÍA DE LA AKD

Sra. María Hidalgo: Tel: (0054-11) 3221-0798 | Cel. 15 6484-9603

# Rehabilitación y entrenamiento por aceleración

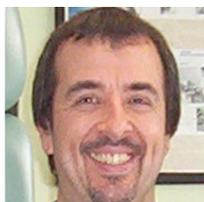
## Autores



### Lic. Caloggero, Facundo

Licenciado en Kinesiología y Fisiatría  
Especialista en Método POLD de Terapia Manual – F. Omphis, España  
Certificado en el Método Pilates – UAI  
Certificado en Cineantropometría nivel I-II - ISAK  
Docente Universidad Abierta Interamericana  
Instructor Taping Neuro Muscular – TNM Europa y AEVNM  
Docente Formación en Plataforma Vibratoria – Well – Net

---



### Lic. Clavel, Daniel Horacio

Licenciado Kinesiólogo Fisiatra  
Especialista en Kinesiología Deportiva – UBA  
Especialista en Método POLD de Terapia Manual – F. Omphis, España  
Profesor Titular Universidad Abierta Interamericana  
Profesor Posgrado Terapia Manual basada en concepto POLD, Univ. Int. de Catalunya, España  
Coordinador Magister Kinesiología Deportiva – U. del Mar, Chile  
Director Diplomatura en el Método Pilates – UAI  
Docente Especialidad en Kinesiología Deportiva – UBA  
Instructor Taping Neuro Muscular – TNM Europa y AEVNM  
Responsable formación en Plataforma Vibratoria Well – Net  
Ex Presidente Asociación de Kinesiología del Deporte  
Miembro Comisión de Investigación IALT (International Association of Laser Therapy, Italia)  
Docente Universidad Abierta Interamericana  
Instructor Taping Neuro Muscular – TNM Europa y AEVNM  
Docente Formación en Plataforma Vibratoria – Well – Net

---



### Lic. Catalano, Marisa

Licenciada Kinesióloga Fisiatra  
Esteticista Universitaria  
Diplomada en Kinesiología Deportiva - UAI  
Profesora Asociada Universidad Abierta Interamericana  
Coordinadora Ejes Carrera Lic. Kinesiología y Fisiatría - UAI  
Co Directora Diplomatura en el Método Pilates – UAI  
Docente Formación en Plataforma Vibratoria – Well - Net

### E-mails de contacto:

facundocaloggero@hotmail.com  
kinesiologo@danielclavel.com.ar

## Palabras claves

Entrenamiento por aceleración | Plataforma vibratoria | Efectos de Hipergravedad

## Introducción

Hace ya varias décadas que se estudian los efectos de las vibraciones sobre el organismo humano. Al principio se evaluaban estos efectos con respecto a patologías producidas por frecuencias y amplitudes altas y la exposición prolongada de tipo laboral.<sup>(1,2)</sup>

Sin embargo, se empezaron a analizar los beneficios a nivel del cuerpo humano que brindan las vibraciones controladas en tiempo de exposición, frecuencia de intensidad y posturas a adoptar.<sup>(3)</sup>

Si bien los primeros estudios científicos que se hicieron fueron en la década del 60 por los investigadores rusos, ya desde la década del 10 que se vienen estudiando los efectos vibratorios por Arnold Show en "Mechanical Vibration". Pasando a la década del 70 al ámbito deportivo por el ruso Nazarov, utilizando diversos dispositivos para su aplicación general y local en el deporte de alta competencia (los juegos Olímpicos de Moscú 80). Más tarde se sumaron investigaciones del científico israelí lo Issurin, llegando a la actualidad a los estudios del profesor Carmelo Bosco<sup>(4, 5, 6)</sup>

## Desarrollo

Las plataformas vibratorias son estructuras que transmiten la vibración proporcionada por un motor hacia el cuerpo humano. Los parámetros que se deben tener en cuenta para una mejor adaptación a la vibración son<sup>(7)</sup>:

**1. Frecuencia de la vibración:** es la cantidad de ciclos por unidad de tiempo, o sea es la cantidad de veces que la plataforma se mueve por segundo, se mide en Herz (hz.). Cada 1 herz que se programe genera 1 contracción muscular de forma refleja. En 50 Hz se provocan 50 contracciones por segundo de la musculatura estimulada.<sup>(8)</sup>

**2. Amplitud de la vibración:** es el desplazamiento máximo del sistema, o sea es el desplazamiento de la plataforma desde su posición de equilibrio al punto más alto, se mide en milímetros (mm.). Cuanto más amplia sea

la amplitud mayor es el efecto hipergravitacional. Habitualmente los equipos de plataforma vibratoria vertical pueden tener 2 o 4 mm de amplitud, mientras que los basculantes llegan a 14 mm<sup>(8)</sup>

**3. Magnitud:** propiedad de un cuerpo de poder distinguirlo cualitativamente y cuantitativamente, se expresa en medidas de aceleración (g). Se relaciona la frecuencia con la amplitud. Estos estudios determinan que un ejercicio realizado en una plataforma vertical de 2mm de amplitud y en 35 Hz se genera una aceleración de 2.32g llegando a una aceleración de la gravedad de 3.48g en un ejercicio a 50Hz.<sup>(9)</sup>

**4. Tiempo de exposición a la vibración:** los estudios científicos hasta la actualidad avalan utilizar tiempos entre los 4 a 20 minutos<sup>(9, 10)</sup>

**5. Dirección de la vibración:** según los ejes de movimiento son vertical para las plataformas uniplanar o triplanar y lateral para las plataformas basculante u oscilatorias.<sup>(11)</sup>

Dentro de la actividad kinésica diaria se incorpora la vibración como complemento tanto para la rehabilitación como para el entrenamiento basado en los resultados obtenidos por los diversos estudios científicos.

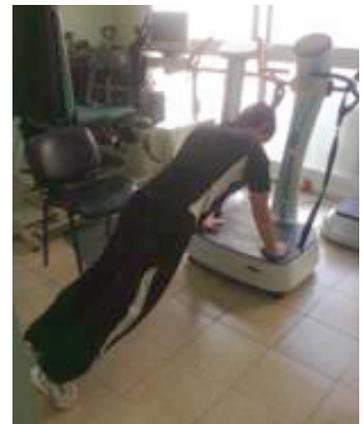
La utilización de la plataforma vibratoria a nivel neuromuscular es siempre controlada con posturas estáticas o dinámicas, con estímulos vibratorios de corto tiempo (15 a 30 segundos) para luego pasar a un trabajo con máquinas auxotónicas, o con estímulos vibratorios prolongados (40 a 60 segundos) para luego realizar ejercicios funcionales. La diferencia entre el primer método y el segundo radica en que con menor tiempo de exposición a la vibración genera estímulos que despiertan mayor cantidad de husos neuromusculares y neurotransmisores para poder lograr mayor potencial de fuerza en las

máquinas auxótonas en ejercicios concéntricos y excéntricos, sin llegar a producir fatiga neurológica. Mientras el segundo método, que usa estímulos prolongados de tiempo vibratorio, permite realizar directamente una transferencia de la fuerza a ejercicios dinámico – funcionales sobre ese umbral neurofisiológico disminuyendo las lesiones por fatiga o incoordinación intramuscular o intermuscular. En ambos métodos utilizados hay una mayor estimulación de los músculos agonistas con control de la co-contracción de los músculos antagonistas. (12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20)

Se ha demostrado que con un programa de tres estímulos semanales de diez minutos de duración, a lo largo de dos semanas se incrementa en un 7% los niveles de testosterona y en un 460% los niveles de hormona de crecimiento, mientras que a lo largo de cuatro semanas se objetivó un descenso del 30% de cortisol. (20)

Los tiempos de exposición, frecuencia e amplitud máximo y mínimo del estímulo vibratorio se deben adaptar al condicionamiento físico de cada persona, de acuerdo a su nivel de exigencia física ya sea en actividades de la vida diaria, danza o deporte. (21, 22, 23, 24)

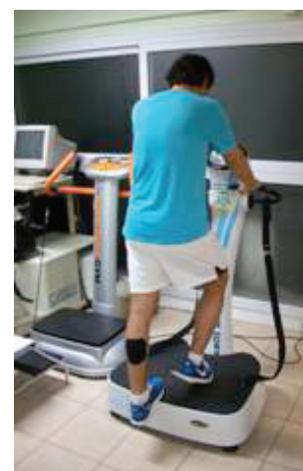
A nivel del trabajo propioceptivo o estimulación sensoria motora, el equilibrio se regula por el oído interno, la visión y la información de los receptores dérmicos, faciales (paccini y ruffini) en primer lugar y luego losmiotendinosos (huso neuromuscular y órgano tendinoso de golgi). Por lo que al agregar un estímulo vibratorio al ejercicio de inestabilidad típico de propiocepcion como pararnos en un solo pie genera que haya mayor información sensorial por sobre estimulación propioceptica de los husos neuromusculares agonistas – sinergistas – antagonista generando mayor respuesta de los reflejos de equilibrio y mayor información del esquema corporal. (25, 26, 27, 28, 29)





El agregado del estímulo vibratorio a los ejercicios de elongación de un determinado grupo muscular logra una mayor sobre estimulación del órgano tendinoso de Golgi. Ya que el OTG censa la tensión producida por la propia posición de estiramiento, sumada a la contracción muscular desencadenada por la estimulación del huso neuro muscular en cada descenso de la plataforma (35 a 60 veces por segundo iguala 35 a 60 reflejos miotáticos por segundo) se multiplica de igual manera la estimulación del reflejo miotático inverso, generando una mayor relajación neuro muscular en la finalización del ejercicio y consecuentemente una mayor longitud objetivable en el momento. <sup>[30, 31, 32]</sup>

En cuanto al trabajo de flexibilidad dinámica o estiramiento pliométrico se realizan las mismas posiciones de elongación agregando ejercicios de rebote en los ángulos de máximo estiramiento, generando contracciones excéntricas en elongación estimulando tanto la reactividad de las fibras musculares rápidas como la elasticidad del tejido conectivo, en particular del tendón estirado, siendo éste un ejercicio indicado para las tendinopatías. <sup>[33, 34]</sup>



## Conclusión

La incorporación del estímulo vibratorio a la rehabilitación y el entrenamiento pacientes con actividades de la vida diaria, bailarines y deportistas tanto recreativos como de alta exigencia física permite lograr una mayor respuesta analítica y funcional en el rendimiento de fuerza, propiocepción, elongación y flexibilidad pliométrica muscular y tendinoso del aparato locomotor.

## Bibliografía

- 1. Cardinale M, Pope MH.** The effects of whole body vibration on humans: Dangerous or advantageous? *Acta Physiol Hung.* 2003;90:195-206.
- 2. Directiva Europea 2002/44/CE,** de 25 junio 2002. Official Journal of the European Communities L 177/13 2002.
- 3. De Ruiter CJ, Van der Linden RM, Van der Zijden MJ, Hollander AP, De Haan A.** Short-term effects of whole-body vibration on maximal voluntary isometric knee extensor force and rate of force rise. *Eur J Appl Physiol.* 2003;88:472-5.
- 4. Bosco C, Cardinale M, Tsarpela O, Colli R, Tihany J, Von Duvillard SP, et al.** The influence of whole body vibration on jumping performance. *Biol Sport.* 1998;15:157-64.
- 5. Jordan MJ, Norris SR, Smith DJ, Herzog W.** Vibration training: an overview of the area, training consequences, and future considerations. *J Strength Cond Res.* 2005;19:459-66.
- 6. Mahieu N, Witvrouw E, Van de Voorde D, Michilsens D, Arbyn V, Van den Broeck W.** Improving Strength and Postural Control in Young Skiers: Whole-Body Vibrations Versus Equivalent Resistance Training. *J Athl Train* 2006;41:286-93.
- 7. Van Nes IJW, Geurts ACH, Hendricks HT, Duysens J.** Short-term effects of whole-body vibration on postural control in unilateral chronic stroke patients: Preliminary evidence. *Am J Phys Med Rehabil.* 2004;83:867-73.
- 8. Delecluse C, Roelants M, Verschueren S.** Strength increase after whole-body vibration compared with resistance training. *Med Sci Sports Exerc.* 2003;35:1033-41.
- 9. Mester J, Kleinöder H, Yue Z.** Vibration training: benefits and risks. *J Biomech.* 2006;39:1056-65.
- 10. Issurin VB, Liebermann DG, Tenenbaum G.** Effect of vibratory stimulation training on maximal force and flexibility. *J Sports Sci.* 1994;12:561-6.
- 11. Weber R.** Muskelstimulation durch vibration. *Leistungssport.* 1997;27:53-7.
- 12. Issurin VB, Tenenbaum G.** Acute and residual effects of vibratory stimulation on explosive strength in elite and amateur athletes. *J Sports Sci.* 1999;17:177-82.
- 13. Seidel H.** Myoelectrical reactions to ultra-low frequency and low-frequency whole body vibration. *Eur J Appl Physiol.* 1988;57:558-62.
- 14. Aparicio F.** Rehabilitación en lesiones deportivas. Bases neurofisiológicas. Rehabilitación (Madr). 2002;36:3-5.
- 15. Guyton AC, Hall JE.** Tratado de fisiología. Madrid: McGraw-Hill Interamericana 2001.
- 16. Mao CC, McGill KC, Dorfman LJ.** Muscle vibration facilitates orderly recruitment of motor units. *Electromyogr Clin Neurophysiol.* 1990;30:245-52.
- 17. Russo CR, Lauretani F, Bandinelli S, Bartali B, Cavazzini CH, Guralnik JM, et al.** High-frequency vibration training increases muscle power in postmenopausal women. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003;84:1854-7.
- 18. Bosco C, Cardinale M, Tsarpela O.** Influence of vibration on mechanical power and electromyogram activity in human arm flexor muscles. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 1999;79:306-11.
- 19. Bosco C, Colli R, Introini E, Cardinale M, Tsarpela O, Madaella A, et al.** Adaptive responses of human skeletal muscle to vibration exposure. *Clin Physiol.* 1999;19:183-7.
- 20. Roelants M, Delecluse C, Verschueren SM.** Wholebody-vibration training increase knee-extension strength and speed of movement in older women. *J Am Geriatr Soc.* 2004;52:901-8.
- 21. Torvinen S, Kannus P, Sievanen H, Jarvinen TA, Pasanen M, Kontulainen S, et al.** Effect of four-month vertical whole body vibration on performance and balance. *Med Sci Sports Exerc.* 2002;34:1523-8.
- 22. Cardinale M, Lim J.** The acute effects of two different whole body vibration frequencies on vertical jump performance. *Med Sport.* 2003;56:287-92.
- 23. Johnston RM, Bishop B, Coffey GH.** Mechanical vibration of skeletal muscles. *Phys Ther.* 1970;50:499-505.
- 24. Rubin C, Turner AS, Bain S, Mallinckrodt C, McLeod K.** Anabolism: low mechanical signals strengthen long bones. *Nature.* 2001;412:603-4.
- 25. Torvinen S, Kannus P, Sievänen H, Järvinen T, Pasanen M, Kontulainen, et al.** Effect of a vibration exposure on muscular performance and body balance. Randomized cross-over study. *Clin Physiol Funct Imaging.* 2002;22:145-52.
- 26. Cochrane DJ, Legg SJ, Hooker MJ.** The shortterm effect of whole-body vibration training on vertical jump, sprint, and agility performance. *J Strength Cond Res* 2004;18:828-32.
- 27. Liebermann DG, Issurin V.** Effort perception during isotonic muscle contractions with superimposed mechanical vibratory stimulation. *J Hum Mov Stud* 1997;32:171-86.
- 28. Bruyere O, Wuidart MA, Di Palma E, Gourlay M, Tejen O, Richy F, et al.** Controlled whole body vibration to decrease fall risk and improve health-related quality of life of nursing home residents. *Arch Pphys Med Rehabil* 2005;86:303-7.

**29. Roelants M, Delecluse C, Goris M, Verschueren SM.** Effects of 24 weeks of whole body vibration training on body composition and muscle strength in untrained females. *Int J Sports Med* 2004; 25:1-5.

**30. Cardinale M, Lim J.** Electromyography activity of vastus lateralis muscle during whole-body vibrations of different frequencies. *J Strength Cond Res* 2003;17:621-4.

**31. Torvinen S, Kannus P, Sievänen H, Järvinen T, Pasanen M, Kontulainen S, et al.** Effect of 8-month vertical whole body vibration on bone, muscle performance, and body balance: a randomized controlled study. *J Bone Miner Res* 2003;18:876-84.

**32. Rittweger J, Mutschelknauss M, Felsenberg D.** Acute changes in neuromuscular excitability after exhaustive whole body vibration exercise as compared to exhaustion by squatting exercise. *Clin Physiol Funct Imaging* 2003;23:81-6.

**33. Cardinale M, Bosco C.** The use of vibration as an exercise intervention. *Exerc Sport Sci Rev* 2003;31:3-7.

**34. Ronnestad BR.** Comparing the performanceenhancing effects of squats on a vibration platform with conventional squats in recreationally resistance-trained men. *J Strength Cond Res* 2004;18:839-45.

# Perfil epidemiológico de las lesiones en el futsal y su correlación con volumen de juegos

## Autores

Marcela Gomite y Leite Caroline Boling

---

### Resumen - Introducción

El futsal presenta altas incidencias de lesiones, con factores de riesgo como edad, posición, entrenamiento y competitividad. El objetivo del presente estudio fue de conocer el perfil de lesiones de atletas de futsal de diversas categorías e investigar la relación de la frecuencia de lesiones con el volumen de juegos en la temporada. Metodología: Participaron de este estudio 83 atletas de futsal de varias categorías de un club deportivo que pasaron por tratamiento fisioterápico el año de 2009. Las lesiones fueron registradas por la fisioterapeuta responsable, fueron descritos: la posición de los atletas, situación de contacto o no-contacto, se ocurrió durante entrenamiento, juegos u otros y el tiempo de alejamiento.

Fue realizada un análisis descriptivo de los datos y un análisis estadístico que recogió correlacionar la frecuencia de lesiones con el volumen de juegos. Resultados: Los atletas sufrieron 174 lesiones que llevaron al encaminamiento y tratamiento fisioterápico. La media de lesiones por atleta tratado fue de 2,1. La categoría con mayor número de lesiones fue la categoría adulta. La mayoría de las lesiones ocurrió en situaciones de no contacto y durante entrenamientos. La prueba de correlación de Pearson indicó correlación estadísticamente significativa entre la frecuencia de lesiones y el número de juegos realizados ( $R=0,79/ p=0,034$ ). Discusión/conclusión: Los resultados presentados corroboran con los datos de la literatura y refuerzan la necesidad de nuevos estudios con atletas del futsal. La correlación del número de lesiones y el volumen de juegos refuerza la importancia del acompañamiento de esta variable.

### Introducción

El fútbol presenta características de deporte de contacto y no contacto. La literatura reporta altas incidencias de lesión y diversos factores de riesgo. A pesar de la popularidad del futsal, pocos son los artículos científicos

que relatan la epidemiología de esta modalidad. El fútbol de campo tiene mayor número de publicaciones que el futsal y a pesar de las semejanzas entre las dos modalidades, muchas son las diferencias, inclusive en el perfil de lesiones. (LINDENFELD et al, 1994) La necesidad de un sistema eficiente de abordaje de las lesiones es crucial en su prevención. De esa forma el reconocimiento de los mecanismos y causas de estas lesiones es determinante en el éxito de un programa de prevención. El objetivo del presente estudio fue de conocer el perfil de lesiones de atletas de futsal de diversas categorías e investigar la relación de la frecuencia de lesiones con el volumen de juegos en la temporada.

### Materiales y métodos

Participaron de este estudio 83 atletas de las categorías, sub. 12, sub. 13, sub. 14, sub15, sub. 17, sub. 20 y adulto que realizaron tratamiento en el sector de fisioterapia de un club deportivo en Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. Todos atletas participan de campeonatos nacionales y regionales en sus respectivas categorías. Las lesiones fueron registradas por la fisioterapeuta responsable, fueron descritos: la posición de los atletas, situación de contacto o no-contacto, se ocurrió durante entrenamiento, juegos u otros y el tiempo de alejamiento. Fueron registradas todas las lesiones que tuvieron necesidad de tratamiento fisioterápico, el año de 2009. Fue realizado, aún, un acompañamiento del número de juegos realizados por cada categoría.

De posesión de los datos, fue realizada un análisis descriptivo de los mismos: tiempo de alejamiento de las lesiones por posición, por categoría y analizadas las situaciones de lesión (contacto o no) y momento de la lesión (entrenamiento/juego) según la posición de cada atleta Fue realizada aún un análisis estadístico, a partir de la prueba de Pearson correlacionando la frecuencia de lesiones con el volumen de juegos de las categorías.

## Resultados

Los atletas sufrieron 174 lesiones que llevaron al encaminhamiento y tratamiento fisioterápico. La media de lesiones por atleta tratado fue de 2,1. La categoría con mayor número de lesiones fue la categoría adulta, hubo una tendencia de las categorías de mayor franja etaria presentar una mayor frecuencia de lesión, conforme indica la tabla 1. El tiempo medio de alejamiento fue en la categoría sub17.

Tabla 1: Número de lesiones por categoría

Categoría	Número de lesiones	Porcentual de atletas (%)	Tiempo medio de alejamientos
Sub 12	8	4,6	9,75
Sub 13	8	4,6	9,13
Sub 14	8	4,6	11,50
Sub 15	10	5,7	6,30
Sub 17	38	21,8	15,53
Sub 20	46	26,5	10,74
Adulto	56	32,2	8,98
<b>Total</b>	<b>174</b>	<b>100</b>	<b>10,88</b>

La posición con mayor incidencia de lesión fue lo ala diestro, seguido del beque, conforme tabla

Tabla 2

Posición	N	%
Ala canhoto	33	19
Ala destro	55	32
Beque	36	21
Goleiro	20	11
Pivô	29	17
<b>Total</b>	<b>174</b>	<b>100</b>

La mayoría de las lesiones ocurrieron en situaciones de no contacto y durante entrenamientos. En la relación entre la posición del atleta y la situación, se observa que las situaciones de no contacto son más frecuentes en la posición de ala diestro (tabla 3).

Tabla 3: Incidencia de lesión por posición del atleta y situación de lesión

Posición		Contacto	Sin Contacto	SITUACIÓN (JUEGO/ ENTRENAMIENTO)		
				Juego	Entrenamiento	Otros
Ala Canhoto	N	17	17	10	22	2
	%	50,0%	50,0%	29,4%	64,7%	5,9%
Ala Destro	N	17	38	19	25	11
	%	30,9%	69,1%	34,5%	45,5%	20,0%
Beque	N	17	20	8	23	6
	%	45,9%	54,1%	21,6%	62,2%	16,2%
Goleiro	N	10	11	8	11	2
	%	47,6%	52,4%	38,1%	52,4%	9,5%
Pivô	N	13	18	9	17	5
	%	41,9%	58,1%	29,0%	54,8%	16,1%
<b>Total</b>	<b>N</b>	<b>74</b>	<b>104</b>	<b>54</b>	<b>98</b>	<b>26</b>
	<b>%</b>	<b>41,6%</b>	<b>58,4%</b>	<b>30,3%</b>	<b>55,1%</b>	<b>14,60%</b>

Las lesiones de no contacto fueron principalmente musculares y ligamentarias, mientras las de contacto tuvieron predominio de lesiones ligamentarias y óseas, como indica la tabla 4.

Tabla 4: Tipo de lesión por situación de contacto /no-contacto

Tipo	Sin contacto	%	Contacto	%
Óssea	7	7	27	38
Tendão	14	14	4	6
Ligamentar	21	21	26	36
Muscular	57	56	14	19
Outros	2	2	1	1
<b>Total</b>	<b>101</b>	<b>100</b>	<b>72</b>	<b>100</b>

Fue investigada la correlación entre frecuencia de lesiones y el número de juegos realizados, a partir de la prueba de correlación de Pearson, que indicó correlación estadísticamente significativa ( $R=0,79/ p=0,034$ ). Luego, el mayor número de lesiones puede ser correlacionado al mayor número de juegos.

## Discusión

Los datos presentados posibilitan conocer como ocurrieron las lesiones, generando informaciones importantes en el desarrollo de los programas preventivos. La escasa literatura relativa a las lesiones del futsal dificulta la comparación de resultados con estudios previos. En el estudio de Emery y Meewisse (2006), con adolescentes de fútbol de campo y futsal, los atletas de mayor franja etaria tuvieron mayor incidencia de lesión, siendo que el fútbol de campo tuvo mayor incidencia de lesión se comparado al futsal. De forma semejante, en el presente estudio, la mayoría de la lesiones ocurrieron en la categoría adulta- de mayor franja etaria.

Con relación la posición del jugador, los estudios son aún más raros, Lindenfeld y colaboradores (1994) encontraron un perfil de lesión semejante entre jugadores de línea y porteros en el futsal. A pesar de las diferencias de actuación del atleta en las posiciones, los datos aquí presentados tampoco indican diferencias del perfil de lesión con relación la incidencia y situación de lesión entre las diferentes posiciones de los jugadores.

La descripción de la situación de lesión de contacto o ya no es comúnmente reportada en los estudios. Putukian et al (1996) encontraron una mayor frecuencia de las lesiones de no contacto, mientras Lindenfeld et al

1994 relatan la mayoría de lesiones de contacto con otro jugador, totalizando un 31% de las lesiones descritas. Dick y colaboradores (2007) indicaron que durante juegos, las situaciones de contacto fueron más frecuentes en la ocurrencia de las lesiones y en los entrenamientos las de no contacto prevalecieron. Las lesiones de conato también fueron las más frecuentes en los juegos en el estudio de Hagglund et al (2009). En el presente estudio, las lesiones de contacto fueron predominantes como en en los estudios presentados, pero no fue realizado el cruce de la situación de contacto y el momento de la lesión (juego o entrenamiento) lo que imposibilita la comparación de este dato.

Que las lesiones corran predominantemente en juegos según Dick et al (2007) y Hagglund et al (2009), resultado diferente al encontrado en el presente estudio en lo cual hubo un predominio de lesiones durante los entrenamientos (un 55%).

Con relación al tipo de lesión y la situación de contacto, mayor parte de las lesiones fueron ligamentarias de rodilla y tobillo en situaciones de no contacto, en el estudio de Putukian et al 1996, resultado semejante al encontrado por Dick et al (2007). Las lesiones musculares y ligamentarias predominaron en el estudio de Lindenfeld et al (1994), en lo cual hubo predominio de lesiones de contacto. En el presente estudio, las lesiones ligamentarias también fueron mucho frecuentes en las situaciones de contacto, de forma semejante a los estudios previos. En situaciones de no contacto predominaron las lesiones musculares, principalmente estiramientos, en situaciones de aceleración y desaceleración, típicas de la modalidad.

Un estudio reciente de Dupont et al (2010), apuntó que los atletas que jugaron dos juegos por semana tuvieron una incidencia de lesión significativamente mayor se comparados con aquellos que tuvieron un juego por semana. De la misma forma, en el presente estudio, la correlación del número de lesiones y el número de juegos indicó que la intensidad y carga de juegos interfiere en la frecuencia de lesiones, demostrando la importancia del acompañamiento de esta variable durante la temporada.

Este perfil trae datos importantes para el desarrollo del programa preventivo, a partir de estos datos puédase realizar intervenciones más específicas para categorías, posiciones y situaciones de lesiones. Ya existen estudios bien fundamentados demostrando el resultado de programas preventivos, en el estudio de Emery y Meewisse (2010) con jugadores de fútbol un programa de prevención con base en el entrenamiento neuromuscular se mostró eficiente en la reducción del número de lesiones. Más estudios epidemiológicos se hacen necesarios, principalmente para el futsal en virtud de la escasa literatura. En el estudio de Schmikli et al, (2009) en que fueron investigados los deportes que deberían ser foco de programas preventivos, el atletas de futsal fueron apuntados como una de las poblaciones blanco, indicando la importancia de realizar más estudios y trabajos específicos para el futsal.

## Bibliografía

- 1. Dupont G, Nedelec M, Mccall A, Mc Cormamack D Berthoin S Wisloff U.** Effect of 2 Soccer Matches in a Week on Physical Performance and Injury Rate. *Am J Sports Med* 2010 Apr 16.
- 2. Emery CA, Meeuwisse WH.** Risk factors for injury in indoor compared with outdoor adolescent soccer. *Am J Sports Med*. Oct;34(10):1636-4, 2006.
- 3. Emery CA, Meeuwisse WH.** The effectiveness of a neuromuscular prevention strategy to reduce injuries in youth soccer: a cluster-randomised controlled trial. *Br J Sports Med*. Jun;44 (8):555-62, 2010.
- 4. Dick R, Putukian M, Agel J, Evans TA, Marshall SW.** Descriptive epidemiology of collegiate women's soccer injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988-1989 through 2002-2003. *J Athl Train*. Apr-Jun;42(2):278-85, 2007.
- 5. Hägglund M, Waldén M, Ekstrand J. UEFA injury study--an injury audit of European Championships 2006 to 2008.** *Br J Sports Med*. Jul;43(7):483-9, 2009 .
- 6. Lindenfeld TN, Schmitt DJ, Hendy MP, Mangine RE, Noyes FR.** Incidence of injury in indoor soccer. *Am J Sports Med*. May-Jun;22(3):364-71,1994.
- 7. Putukian M, Knowles WK, Swere S, Castle NG.** Injuries in indoor soccer. The Lake Placid Dawn to Dark Soccer Tournament. *Am J Sports Med*. May-Jun;24(3):317-2, 2006.
- 8. Schmiliki SL, Backx FJ, Kemler HJ, Van Mechelen W** National survey on sports injuries in the Netherlands: target populations for sports injury prevention programs. *Clin J Sport Med* Mar;19(2):101-6, 2009.

# Desequilibrio osteo-mio-tendinoso en edad de crecimiento

## Autor



### Andrés Luciano Kiriachek

Lic. en Kinesiología y Fisioterapia

Post-grado de Actualización y Formación en Prevención y Tratamiento de Lesiones Deportivas. Universidad Nacional de Córdoba.

Kinesiólogo del 1º equipo de fútbol y de básquet liga local del Club Atlético All Boys de Santa Rosa La Pampa.

Instructor de Entrenamiento y Rehabilitación funcional por aceleración. Plataformas Wellnet.

Juegos Patagónicos EPADE Neuquén 2011. Kinesiólogo de las Selecciones de La Pampa.

Socio Representante de la AKD (Asociación de Kinesiología del Deporte).

Kinesiólogo del primer equipo en el 76º Torneo Argentino. 2010

Cinesis Kinefilaxia y Rehabilitación.

Jefe del Área de Traumatología y Deportología.

Juegos Binacionales de la Araucanía Bariloche 2009. Kinesiólogo de las selecciones pampeanas.

---

### E-mail de contacto:

klgo.kiriachekandres@gmail.com

## Palabras claves

Desequilibrio osteo-mio-tendinoso | Flexibilidad | Prevención

---

### Resumen

El trabajo de investigación consistió en evaluar la flexibilidad de la cadena muscular posterior de los jugadores de básquet de la selección provincial U-17 (16-17 años) y jugadores de las categorías U-17 y U-15 (14-15 años) del Club All Boys.

Esta investigación deja en evidencia los beneficios que aporta el entrenamiento de la flexibilidad en la prevención de lesiones deportivas, en el rendimiento técnico-deportivo, en el rendimiento físico-deportivo, y en la salud en general. Por estos motivos sería conveniente que se comiencen a implementar los trabajos de flexibilidad en los entrenamientos semanales.

### Hipótesis

Sabido es, que los jugadores que fueron evaluados, están en edad de crecimiento por lo tanto, se encuentran en etapas donde sufren desequilibrios entre el crecimiento óseo y el accionar músculo-tendinoso. Por este motivo, la correcta interpretación y análisis de los resultados obtenidos, puede convertir a esta evaluación de flexibilidad de la cadena muscular posterior, en el disparador para la toma de conciencia que la flexibilidad tiene que ser utilizada como otra herramienta mas de trabajo, para potenciar el rendimiento técnico-deportivo y fundamentalmente para la prevención de lesiones. Por lo anteriormente mencionado, debe empezar a emplearse en los trabajos semanales. Ello acredita una didáctica especial que tiene que ser planificada, implementada y supervisada.

## Introducción

El básquet es un deporte asimétrico en sus demandas motrices. El jugador no salta la misma cantidad de veces con el miembro inferior derecho, que el izquierdo, ni corre la misma cantidad de veces para la derecha que para la izquierda, por tal motivo las expresiones de fuerza y flexibilidad suelen ser asimétricas. Evaluar y proponer un trabajo para equilibrar esa asimetría, es fundamental para prevenir lesiones crónicas por sobreuso.

Es fundamental recordar que nuestra tarea más importante es la prevención de lesiones y una de las herramientas para esto, son los trabajos de flexibilidad. A la cual definimos como la capacidad psicomotora y la propiedad de los tejidos responsable de la reducción y minimización de todos los tipos de resistencias que las estructuras y los mecanismos funcionales neuro-mio-articulares de fijación y estabilización ofrecen al intento de ejecución de movimientos de amplitud angular óptima, producidos tanto por la acción de agentes endógenos (contracción del grupo muscular antagonista) como exógenos (propio peso corporal, compañero, sobrecarga, inercia, otros implementos, etc.).

La flexibilidad permite que ante un determinado gesto técnico, se ejercerá una tracción mínima sobre músculos, tendones, capsula, ligamentos y en consecuencia, esto les permitirá evitar o disminuir el riesgo a sufrir posibles lesiones, tipo contracturas, distensiones, desgarros de las zonas trabajadas, lesiones repentinas o lesiones crónicas.

## Contenido

Dos de los criterios más significativos para la prevención de lesiones en el deporte son el funcionamiento armónico de la sinergia muscular entre agonista y antagonista y la simetría de flexibilidad entre los mismos grupos musculares de ambos hemicuerpos.

Los trabajos de flexibilidad aportan beneficios sobre el aparato respiratorio, el aparato circulatorio, el sistema articular y el sistema muscular. También influye en el retardo del envejecimiento del aparato motor, en el alivio del estrés, en la facilitación de la relajación neuromuscular, en la influencia del ajuste postural, en el desarrollo de la conciencia corporal, en la vida sexual y en la ejecución de gestos cotidianos y laborales. Por lo anteriormente mencionado se entiende que aporta beneficios sobre todas las actividades de la vida diaria (AVD).

En lo estrictamente deportivo, la flexibilidad aporta beneficios sobre:

### → El rendimiento Técnico-deportivo:

- **En la adquisición de gestos propios de la actividad:** tanto la estructura constitutiva, como los detalles cualitativos de los gestos deportivos, demandan altos niveles de amplitud de movimiento para abordar su proceso de aprendizaje. El insuficiente desarrollo de la flexibilidad puede llegar a imposibilitar la adquisición elemental de los distintos movimientos propios del deporte. En otras circunstancias, si bien no impide el aprendizaje, la insuficiente flexibilidad puede promover la aprehensión de gestos plagados de incorrecciones y vicios, que después las compensaciones no pueden contrarrestar.
- **Perfeccionamiento del gesto deportivo:** gran cantidad de defectos se producen como consecuencia de una insuficiente amplitud de movimiento (ADM).
- **Elegancia gestual:** la flexibilidad además de permitir el aprendizaje de determinados movimientos, facilitar la eliminación y evitar la fijación de fallos, permite una notable elegancia en el gesto deportivo. El deportista flexible presenta menos alteraciones temporales en el encadenamiento de las distintas fases y subfases que componen el gesto en su totalidad.

### → Sobre el rendimiento físico-deportivo aporta beneficios en:

- **Economía de esfuerzo:** a menor energía malgastada en la modificación de los componentes plásticos y elásticos del grupo muscular antagonista y de los elementos capsulares y ligamentarios de la articulación implicada, mayor será el ahorro energético. La flexibilidad reduce la resistencia del tejido conectivo, pero los componentes contráctiles del grupo muscular antagonista deben, para un óptimo ahorro de energía, relajarse al máximo durante la contracción de los músculos agonistas.
- **Aceleración de los procesos de recuperación y alivio del dolor muscular:** los trabajos de flexibilidad contrarrestan los efectos del cansancio producido por la solicitud de sistemas energéticos aeróbicos, cargas anaeróbicas, trabajos neurocoordinativos y sensoriales, etc.

El empleo de la flexibilidad, la movilidad articular leve y el estiramiento submaximo, favorecen la eliminación de las sustancias toxicas y desechos metabólicos que quedan post-actividad.

- **Impacto sobre la fuerza:** el estiramiento previo a una contracción (particularmente concéntrica) ejerce un efecto positivo. Por que el estiramiento promueve una activación complementaria de unidades motoras por el desencadenamiento necesario del reflejo miotático de tracción. Este ciclo permite que un plus de fibras musculares se despolaricen, sumándose para colaborar con el trabajo de aquellos que inicialmente estaban programados para el vencimiento de la resistencia en cuestión.
- **Impacto sobre la velocidad:** tanto para la velocidad cíclica como la velocidad acíclica, a mayor flexibilidad, menor resistencia frenante ofrecida por los componentes elásticos y plásticos, pertenecientes principalmente a los grupos musculares antagonistas. Su consecuencia es la reducción de la resistencia interna, por ende la mayor aplicación de fuerza muscular durante el gesto.
- **Influencia sobre la capacidad de salto:** la extensibilidad del tejido conectivo permite mejorar la capacidad de salto a partir de una mayor acumulación y posterior emisión de energía elástica en el momento de la fuerza.
- **Influencia sobre la resistencia:** la flexibilidad tiene un efecto positivo sobre componentes plásticos intrafibrilares que trabajan en los procesos metabólicos de los cuales depende la resistencia aeróbica. Tal es el caso del retináculo sarcoplasmático, los tubos T y las mitocondrias.

→ La prevención de lesiones repentinas: como las que se dan en arranques explosivos, aceleraciones cortas y largas, cambios de dirección bruscos, saltos, remates, etc. Este tipo de acciones no solamente exigen una musculatura fuerte, sino también gran maleabilidad de los componentes plásticos y elásticos comprometidos.

→ La prevención de lesiones crónicas: Las retracciones musculares, no compensadas a tiempo suelen tarde o temprano, alterar el funcionamiento mecánico del nú-

cleo de movimiento en el cual se localizan, lo que lleva progresivamente a la lesión crónica.

→ Los procesos de reparación tisular: Como consecuencia de una lesión mal curada se produce el debilitamiento progresivo de la región, produciendo pérdidas de flexibilidad y fuerza y un aumento patológico de la proporción de tejido conectivo con relación a la masa muscular contráctil. Esto lleva a una gradual fragilización de los tejidos, que se tornan cada vez más susceptibles a sufrir nuevas lesiones. Los estiramientos aplicados en tiempo y forma, contribuyen a que el proceso de cicatrización, no siga un patrón desordenado que luego dificulte el deslizamiento de las fibras y miofibrillas.

El beneficio sobre cada uno de estos aspectos están estrechamente relacionados, uno con otros.

Para realizar este trabajo realice evaluaciones de la cadena muscular posterior de los jugadores de las categorías antes mencionadas, por que la misma tiene la función de controlar y regular la postura, siendo punto de partida de toda función motriz. El concepto de cadena muscular es funcional, no anatómico. "Una cadena muscular es la expresión de una coordinación motriz organizada para cumplir con un objetivo". Las diferentes cadenas musculares, salvo la cadena estática posterior, se encargan de la función dinámica. Las cadenas musculares representan circuitos en continuidad de dirección y de planos a través de los cuales se propagan las fuerzas organizadoras del cuerpo. Existen en el hombre ocho cadenas musculares, compuesta cada una de ellas por varios músculos con múltiples planos de acción. Las cadenas se combinan entre sí para satisfacer el control postural, y se acompañan de relaciones funcionales tan marcadas que nos permiten considerar a todos los músculos de una cadena como si fueran uno solo. Toda acción en un lugar de la cadena muscular, tiene una repercusión inmediata a distancia sobre otros elementos de la misma cadena muscular.

En la evaluación de dicha cadena posterior, aquellos jugadores que dieron resultados por debajo de los valores estipulado para estas edades y el deporte que practican, les confeccione un plan de flexibilidad para que realicen en sus respectivos clubes. Estos trabajos de flexibilidad son supervisados por sus preparadores físicos y/o entrenadores.

La evaluación de la flexibilidad de la cadena posterior se baso en los resultados arrojados en el test de Wells y Dillon y en el test de Krauss y Hirschland. Dichos test evalúan en centímetros y no en ángulos como el Electrogoniometro o en grados como lo hacen el flexometro de Leighton y el goniómetro. Si bien la evaluación en grados demuestra una supremacía con respecto a la evaluación en centímetros en cuanto a amplitud de movimiento (ADM), los requisitos protocolares a cumplir y la gran cantidad de detalles técnicos, hace que este tipo de evaluaciones se descarten cuando hay que evaluar grandes grupos de sujetos y cuando el evaluador es uno solo, como fue en este caso.

### **Materiales y métodos**

El trabajo de investigación se realizo desde junio a septiembre del 2009, en las instalaciones de los clubes All Boys y Estudiantes, ambos de Santa Rosa, La Pampa.

La totalidad de los jugadores evaluados concurren al colegio, son amateur y entrenan entre tres y cinco veces por semana. Algunos juegan y entrenan en mas de una categoría, incluso varios de los evaluados también entrenan y juegan con el primer equipo de sus clubes.

Para realizar la evaluación de los 27 jugadores diseñe una ficha, donde busque recabar la mayor cantidad de datos que tengan relación directa con los resultados arrojados en la evaluación de flexibilidad de la cadena posterior. En principio el jugador junto a sus padres debían completar la anamnesis de datos personales, antecedentes patológicos personales y antecedentes patológicos familiares. Luego de eso le realice el examen físico y la evaluación de la flexibilidad de la cadena posterior por medio de los dos test anteriormente desarrollados.

En el test de Wells y Dillon, el resultado de la evaluación se clasificaba de dos maneras: + 10 cm. se denomina sedentarios.

+ 15 cm. se denomina deportistas.

En el test de Krauss y Hirschland, la evaluación se la clasifica también de dos maneras: Si tocaban con los dedos el suelo, eran valores sedentarios.

Si tocaban con la palma de la mano el suelo, se los clasificaba en deportistas.

El test de Wells y Dillon junto con el test de Krauss y Hirschland, tienen las siguientes características:

El Test de Wells y Dillon, también llamado "Seat and Reach", fue creado en 1952, se utiliza para evaluar la flexibilidad en el movimiento de la flexión del tronco desde la posición de sentado con las piernas juntas y

extendidas. Mide la amplitud articular en centímetros. Se realiza con un cajón de madera, que en la cara superior tiene una tabla pequeña con una cinta con escala numérica en centímetros, la cual se puede desplazar. El 0 centímetro (cm.) coincide con el apoyo de los pies del evaluado en el cajón. El paciente que esta siendo evaluado flexiona el tronco y procura con ambas manos entrelazadas llegar y pasar el nivel de la punta de los pies. Si el evaluado no llega a la punta de los pies se registran los centímetros faltantes para llegar a cero, pero con signo negativo (-). Si se aleja del cero se anotaran los centímetros pero con signo positivo (+).

Este test se debe realizar sin entrada en calor. No se puede flexionar las rodillas y se registra la mejor de tres evaluaciones consecutivas por paciente. El evaluado tiene que realizar una exhalación profunda al intentar llegar al maximo registro.

Desventajas del test de Wells y Dillon:

- No neutraliza las variables antropométricas individuales. Es decir que sujetos de tronco y miembros superiores largos (MMSS) con miembros inferiores (MMII) cortos se ven favorecidos. Por este motivo en la ficha de evaluación, también tome las medidas de altura de sentado y la longitud de los miembros inferiores.
- Evalúa varios núcleos articulares y grupos musculares haciendo difícil la determinación de la responsabilidad de cada uno de ellos en el resultado final del test. El hecho que dos sujetos con iguales rastros antropométricos arrojen distintos resultados y sientan el estiramiento en distintas zonas musculares marca las limitaciones, retracciones e hipertonías de cada una de estas zonas.  
Los jugadores que fueron evaluados relataron sentir la mayor intensidad del estiramiento en distintos grupos musculares, algunos en gemelos, otros en isquiotibiales, otros en lumbares y otros en la región dorsal.
- Algunos sujetos evaluados realizan una contracción del recto anterior, recto mayor y psoas iliaco para lograr un mayor alcance. Otros simplemente se dejan caer y con el propio peso corporal favorecen el alcance de una mayor amplitud articular.
- En niños o sujetos con pie chico (sobre todo en la categoría U-15) la punta de los pies puede quedar por debajo de la cara superior del cajón, donde se encuentran

marcados los centímetros, en estos casos agregue una colchoneta para que se sentaran los evaluados, y de este modo iguale la altura de la punta de los pies y la cara superior del cajón.

- Ejecutándolo protocolarmente, con una mano encima de la otra, impide la evaluación de un hemicuerpo y el otro. Salvo que el evaluado relate alguna diferencia entre ambos hemicuerpos. Si se lo evalúa con brazos separados permite notar las diferencias entre ambos hemicuerpos, incluso posibles paramorfismos a nivel de la columna vertebral.

A pesar de estas desventajas, este test es de mucha utilidad por ser ágil, dinámico y efectivo a la hora de evaluar grandes grupos, como en este caso.

El Test de Krauss y Hirshland o Toe-Touch fue creado en 1960 es parecido al Test de Wells y Dillon , ambos miden la flexibilidad en centímetros pero con la diferencia que el primero, es tomado desde la bipedestación y no de sentado como el test descrito anteriormente. Ambos presentan similares ventajas y desventajas.

La fuerza de gravedad eventualmente puede favorecer al sujeto evaluado al promover un mayor alejamiento de la punta de los dedos de las manos hacia los pies. Al realizarse desde la bipedestación y no con los isquiones en contacto con el suelo como en el test de Wells y Dillon, el sujeto evaluado puede realizar movimientos accesorios de la pelvis y con estos puede lograr mayor alcance de amplitud de movimiento (ADM). Otra desventaja de este test, es que necesita de la contracción isométrica de los mismos grupos que se pretende evaluar su flexibilidad, la contracción isométrica de los grupos musculares de la cadena posterior en piernas, muslos y cadera evitan la pérdida total del equilibrio hacia delante. Esto puede afectar negativamente al evaluado por producir una restricción de la relajación neuromuscular, es decir que restringe un mayor alcance de amplitud articular. Todo esto no hace otra cosa que disminuir la validez y confiabilidad de este test.

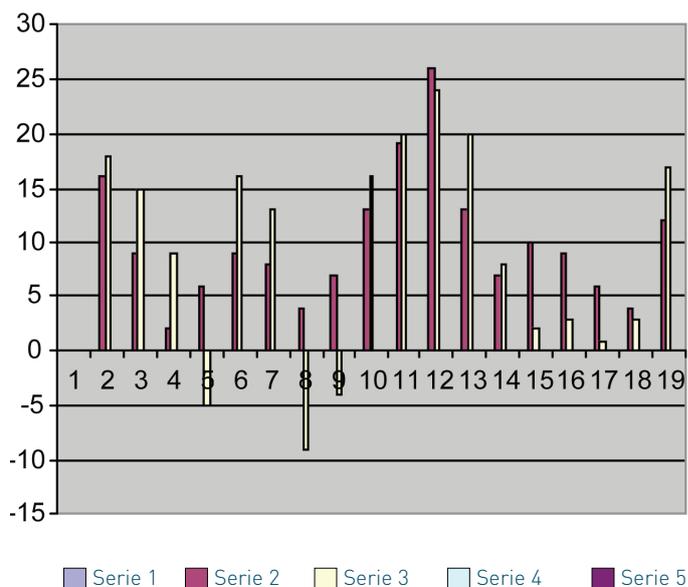
Pero al igual que el Test de Wells y Dillon es ágil y dinámico lo cual permite una rápida evaluación de grandes grupos de sujetos.

#### Graficos estadísticos de los resultados de los test:

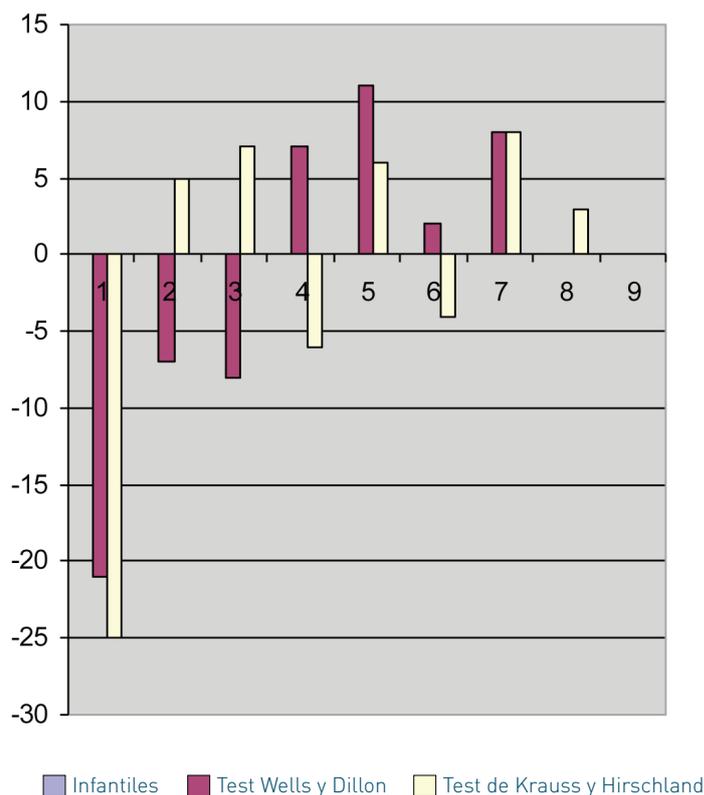
Los gráficos demuestran que solamente 8 de los 27 (29,62 %) jugadores evaluados, estuvieron dentro de los parámetros denominados Deportistas, según los valores estipulados en el test de Wells y Dillon y en el test Krauss

y Hirschland, los 19 jugadores restantes ( 70, 38 %) no alcanzaron valores acordes a la actividad deportiva realizada. Los jugadores que si alcanzaron los valores acordes a la actividad deportiva fueron todos de la categoría U-17 y ninguno de la categoría U-15.

Cadetes U-17



U-15



## Conclusión

Este trabajo de investigación demostró los desequilibrios osteo-mio-tendinosos existentes en los jugadores de basquet en edades de crecimiento y la falta de planificación y ejecución de trabajos de flexibilidad que existen actualmente en los planteles de básquet de la provincia de La Pampa en las categorías formativas.

Muchas veces la velocidad de crecimiento longitudinal supera el ritmo de las adaptaciones del sistema muscular al estiramiento, lo que deteriora más aun la amplitud de movimiento. Por este motivo, sería conveniente, que se comience a trabajar la flexibilidad y que no se la trabaje desde un solo sector, sino desde un equipo interdisciplinario, recordando que su estudio supone la aceptación de una perspectiva multifactorial y pluri-causal. La prevención de lesiones en el deporte es imposible de abordar desde una sola disciplina. Las diferentes áreas que participan en el proceso de entrenamiento deportivo de las categorías formativas, pueden aportar mucho, desde sus respectivas especialidades y para ello es fundamental que todos, incluidos, padres, cuerpo técnico y dirigentes tomen conciencia de la cantidad de lesiones que se podrían evitar con un trabajo preventivo, ya que los mecanismos preventivos son entrenables.

No solamente mejoraran el rendimiento en el deporte propiamente dicho, sino que también mejoraran y potenciaran la calidad de vida del deportista, que al fin y al cabo es prioridad dentro de nuestra profesión.

## Bibliografía

1. **Busquet L.** Las cadenas musculares. Tomo IV: Miembros Inferiores, 4ª edición (1996). Ed. Paidotribo
2. **Clavel Daniel, Fernández Vanina** "Capacidad Biomotora, Flexibilidad". Especialidad en Kinesiología del Deporte. UBA 2008.
3. **Di Santo Mario.** "Los elementos contráctiles como factores restrictivos de la Flexibilidad". 1998.
4. **García Guillermo.** "Evaluación Postural". Postgrado en Prevención en Lesiones Deportivas. UNC 2007