

EVALUACION KINESIOLOGICA MUSCULAR Y ARTICULAR DE LOS NIÑOS DE LA ESCUELA DE FORMACION EN FUTBOL DE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

Fabián Andrés Contreras Jáuregui

Fisioterapeuta Especialista en Entrenamiento Deportivo Doctor en Ciencias de la Cultura Física
Docente de la Universidad del Atlántico. fabiancontreras@dcc.uniatlantico.edu.co

RESUMEN

La flexibilidad, es una de las capacidades que se trata dentro del bloque de contenidos "Condición física y salud". Sigue siendo evaluada con pruebas que no la valoran en su conjunto, con lo que se requieren unas herramientas que puedan indicarnos cuales son los valores y cual es la evolución de la flexibilidad dentro de las edades comprendidas en esta etapa educativa. La flexibilidad, se puede definir como la amplitud de movimiento (ROM ó Range of Motion) de una articulación o secuencia de articulaciones (Philips y Hormak, 1979). Como definición más completa y actual extraemos la siguiente: la amplitud fisiológica pasiva del movimiento de un determinado movimiento articular (Gil, 2005) ó la habilidad de una articulación de moverse a lo largo de un rango de movimiento óptimo (Hedrick, 2005), la amplitud articular difiere de una articulación a otra. El límite máximo de un movimiento articular puede ser alcanzado de dos maneras: activa o pasivamente. Asimismo, las estructuras anatómicas son factores limitantes de la amplitud en una determinada articulación. Con el fin de evitar la influencia de variables externas a la medición (calentamiento, fuerza muscular, motivación...) se deben realizar las mediciones de forma pasiva. Los movimientos globales que genera el cuerpo humano, son una sucesión de movimientos articulares, con lo que en la actualidad y debido a que la flexibilidad es específica de cada articulación (Hedrick, 2005), la medición de la amplitud articular, debe ser realizada diferenciando las mediciones por articulaciones. La disminución de la amplitud de movimiento, es fruto de la aparición de acortamientos y desequilibrios musculares, que se reflejarán en la ejecución de movimientos incompletos, y que son causados, entre otras, por largas permanencias en posición sedente (González, 2001; González, 2004, Ramos, 2005) y un incremento alarmante del sedentarismo u ocio pasivo (Puig, 1985, Gómez, 2002). En la evolución de la flexibilidad con la edad, nos encontramos con una involución clara de la misma a partir de los 12 años (Grosser y Müller, 1992).

PALABRAS CLAVES: Movilidad Articular, Examen Muscular, Goniometría, Retraccion Muscular

ABSTRACT

Flexibility is one of the skills that is contained within the block of "Fitness and health". Still it is evaluated with tests that do not value it as a whole, so tools that can tell what values and what is the evolution of the flexibility within the aged at the secondary level are required. Flexibility can be defined as the range of motion (ROM or Range of Motion) of a joint or joints sequence (Philips and Hormak, 1979). The most complete and current definition extract the following: physiological passive range of motion of a given joint movement (Gil, 2005) or the ability of a joint to move through a range of optimal movement (Hedrick, 2005). Joint range differs from one joint to another. The ceiling of a joint movement can be achieved in two ways: either actively or

passively. Also anatomical structures are amplitude limiting factors in a given joint. In order to avoid the influence of external measurement (heating, muscular strength, motivation ...) variables measurements should be performed passively. Global movements generated by the human body, are a succession of joint movements, which at present and because flexibility is specific to each joint (Hedrick, 2005), measuring the range of motion must be performed by differentiating measurements by joints. Decreased range of motion is the result of the appearance of shortening and muscle imbalances that are reflected in the execution of incomplete movements, which are caused, among others, long stays in a sitting position (González, 2001; González, 2004, Ramos, 2005) and an alarming increase in sedentary or passive leisure (Puig, 1985, Gómez, 2002). In the evolution of flexibility with age, we found a clear involution of the same from 12 years (Grosser and Müller, 1992).

KEYWORDS: joint mobility, Muscular Exam, direction finding, retraction Muscular.

INTRODUCCION

La Fisioterapia como un área liberal y disciplinar de la salud en Colombia asume que la Kinesiología es un campo disciplinar de ella; donde la "Kinesiología" debido a la incorporación de la kinefilaxia, la educación física y el deportismo al campo terapéutico.

Unas décadas más tarde comienzan a surgir nuevas especialidades y entre ellas nace la Kinesiología Deportiva, una de las más conocidas por la sociedad en la actualidad, pero ésta fue reconocida legalmente en la década del '90, luego de la fundación de la Asociación de Kinesiología del Deporte (AKD), evento que contribuyó a la gran evolución de la especialidad y al comienzo del dictado de cursos de posgrado en diferentes universidades argentinas.

Actualmente podemos constatar que cada vez es más común que un equipo deportivo profesional, sin importar cuál sea el deporte,

cuenta en su cuerpo médico con la presencia de un médico y un fisioterapeuta, siendo este último fundamental para la prevención y rehabilitación de diferentes lesiones. El Fisioterapeuta trabaja a la par del médico no sólo en el consultorio sino también en el campo de juego. Esta especialidad va creciendo con el paso de los años como consecuencia de los resultados que se obtienen día a día en materia preventiva y terapéutica, por tal razón, el Fisioterapeuta es imprescindible en un cuerpo médico deportivo.

La palabra kinesiología integra los conceptos de kinesis = movimiento, y logos ciencia, se la podría definir como: ciencia que estudia el movimiento; otra definición más completa podría ser: *"ciencia que estudia la interrelación de los procesos fisiológicos y la anatomía del cuerpo humano con el movimiento"*(Ventura, 2011).

Las principales finalidades de la Kinesiología del Deporte son la prevención y rehabilitación de las lesiones producidas por traumatismos deportivos, prestando el kinesiólogo asistencia inmediata en el campo de juego, y ocupándose luego de la rehabilitación y reincorporación del deportista a la competencia de acuerdo con cada disciplina deportiva.

El notable incremento en las actividades deportivas en las últimas décadas, tanto a nivel recreativo como competitivo, determinó un marcado aumento de alteraciones en el aparato músculo-esquelético. Una de las causas de estas alteraciones es que fue creciendo en dos sentidos el rango etario de la gente que

realiza deportes, se practican deportes en edades cada vez más avanzadas y se observa cómo se lanzan a los niños a competir en forma muy temprana; a esto se le suma el interés de mejorar el nivel alcanzado por los niños y adolescentes, muchas veces influenciados por los padres y entrenadores, aumentando la intensidad, frecuencia y duración de los entrenamientos deportivos. Paralelamente, hay un incremento de la incidencia de las lesiones musculoesqueléticas ocasionados por la reiteración de gestos deportivos.

Otra de las causas que contribuyó al aumento de lesiones en el deporte fue la aparición de importantes eventos deportivos como las Olimpiadas y Copas Mundiales de Fútbol. La búsqueda del éxito deportivo fue haciendo que los profesionales de la salud (médicos y fisioterapeutas) tuvieran que alcanzar resultados relevantes en materia de diagnóstico y rehabilitación. Más puntualmente en el deporte de formación, donde prácticamente los atletas han iniciado un proceso al límite de sus potenciales físico, funcional y motriz, (aun cuando en la actualidad los entrenamientos de alto rendimiento están muy bien guiados, gracias a numerosos estudios basados en la organización del ejercicio físico que ayudan a regular la cantidad e intensidad del mismo), los deportistas tienen grandes riesgos de lesionarse debido a la gran cantidad de horas de entrenamiento que suman por año.

Para mantener este buen rendimiento de los atletas, es necesario más allá de la preparación física, tener una visión científica multidisciplinaria sobre el deportista en el momento de la lesión. El diagnóstico

temprano y certero por parte de los médicos y una correcta rehabilitación en tiempo y forma son factores esenciales que ayudarán al atleta a volver a la competencia en el menor lapso de tiempo posible y recuperar o mejorar su antiguo rendimiento. El máximo rendimiento deportivo de un atleta se da cuando coinciden en su máximo nivel sus esferas biofísica, técnica – táctica y psicológica, cuando estas tres esferas se complementan, los resultados se ven reflejados en el buen rendimiento deportivo. Para tal fin, el deportista debe dedicarse en mayor medida a su actividad deportiva, ya que los patrones de rendimiento deportivo a nivel mundial son muy elevados; esto significa mayores cargas de entrenamiento en sesiones más prolongadas y, por ende, la exigencia del deportista aumenta, la focalización de su tiempo en su actividad y el esfuerzo en el logro de sus objetivos deportivos es esencial.

En nuestra sociedad lamentablemente no todos los deportistas pueden dedicarle mucho tiempo a la práctica deportiva, ya que responsabilidades externas al deporte evitan la dedicación necesaria para alcanzar los logros deportivos en un alto nivel. Estas responsabilidades son las que tienen los jóvenes que están en edad escolar o estudiando carreras universitarias, donde a veces por exigencia de los padres o propias, los deportistas necesitan terminar sus estudios pensando en un futuro personal, ya que por lo menos gran parte de los deportistas colombianos no viven del deporte amateur y necesitan forjarse un futuro. Las otras exigencias son las laborales: los niveles socioculturales de muchos deportistas les exigen que dediquen parte de su tiempo al aspecto laboral, ya que en muchos casos sus familias dependen de ellos económicamente o tienen que mantenerse a sí mismos. Este hecho hace visible que el acceso al deporte profesional o de alto rendimiento como mecanismo de subsistencia es muy limitado.

Como decía anteriormente, estas exigencias deportivas y extradeportivas que tiene el deportista para optimizar su rendimiento, puede acarrear con algunas consecuencias, la más común de ellas son las lesiones deportivas. Las lesiones deportivas son respuestas de auto-defensa que emite el organismo señalando que ha llegado o está muy próximo a llegar al límite de sus posibilidades funcionales. La mayoría de las lesiones que son atribuidas a la práctica deportiva, son en realidad la consecuencia de la repetición de prácticas o gestos deportivos inadecuados. Con el desarrollo que han adquirido las ciencias del deporte, estos problemas son absolutamente previsible y evitables, y este es otro punto crucial en el que debe actuar el fisioterapeuta.

La lesión deportiva puede resultar de dos circunstancias, en la primera, hay un hecho traumático, ya sea un objeto o el mismo cuerpo humano que hace de objeto por la velocidad que desarrolla, chocando con otro cuerpo, con el suelo o con otro objeto, esta es la llamada lesión aguda, accidental, donde la colisión o el choque vencen la resistencia de los tejidos produciendo la lesión. A pesar de que los tejidos estén adaptados a ese esfuerzo, la lesión es mucho mayor por la velocidad desarrollada hasta el impacto. El otro tipo de lesión es la lesión deportiva crónica, la que tiene lugar por la repetición de la actividad deportiva que, sumada en el tiempo, va produciendo en el organismo muchos micropolitraumatismos que llegan a vencer la resistencia del tejido como si fuera el gran impacto del choque de la lesión aguda. La correcta denominación de este daño es "lesión por sobrecarga o por stress", porque la carga de trabajo es mayor a la que es capaz de soportar un tejido determinado, llámese hueso, tendón, ligamento o músculo, componentes todos ellos del aparato locomotor.

Una causa fundamental en las lesiones o daños deportivos es la tolerancia de

esfuerzo del deportista, para lo cual se debe tener en cuenta los factores endógenos y exógenos del deportista. Son factores exógenos la estructura y el desarrollo del entrenamiento o de las competiciones, el terreno donde se realiza el deporte, las influencias climáticas, los aparatos del deporte como la indumentaria y accesorios y las características del contrincante en la competición. Los factores endógenos son la tolerancia de esfuerzo individual, el límite de cansancio, la capacidad de regeneración tisular del deportista y la estructura y la estabilidad de los aparatos de sostén y locomotor. La complejidad y variedad de estos factores endógenos y exógenos anteriormente citados demuestran la dificultad que existe para explicar con claridad cuáles son las causas de una lesión deportiva.

"La prevención de las lesiones deportivas es la piedra angular del Entrenador (González, 2009). Dicha prevención comienza con una exploración física general y específica para el deporte en cuestión por parte de personal médico cualificado, y prosigue con la selección y adecuación del equipamiento, así como con el desarrollo de los componentes físicos adecuados para la competición deportiva.

Siempre he dicho que si un Entrenador puede rehabilitar una parte del cuerpo lesionada para que un deportista reanude su participación deportiva, ¿por qué no hacer que un deportista sano adquiera la fuerza y la experiencia en preparación física necesaria para lograr un nivel máximo de participación en las actividades físicas y la competición?

Con la experiencia, conocimientos y habilidad que tienen los entrenadores y fisioterapeutas titulados en el área de la prevención de las lesiones deportivas, están más que capacitados para ayudar al entrenador y trabajar con los deportistas las áreas de Retracciones Musculares, Examen

Muscular y Goniometría para prevenir las lesiones deportivas y mejorar el rendimiento físico". (Contreras, 2006)

La kinesiólogía deportiva actual, no sólo se limita al tratamiento de los estados postraumáticos; un campo de acción muy grande e importante es la profilaxis de las lesiones deportivas. Por eso uno de los aspectos fundamentales en el que debe trabajar el fisioterapeuta para evitar las lesiones antes mencionadas es la prevención, ya que una lesión puede ocurrir tanto realizando actividades físicas recreativas como deportes de competición de alto o bajo rendimiento.

Las lesiones no sólo necesitan un correcto diagnóstico y un tratamiento adecuado, sino también una prevención que nos brinde una sensación de bienestar y seguridad a la hora de la práctica deportiva. Antiguamente el concepto de kinesiólogía deportiva se relacionaba únicamente con las medidas terapéuticas pasivas (masajes, electroterapia, aplicaciones de calor y frío, hidroterapia, etc.); éstas eran las únicas posibilidades profilácticas y terapéuticas que se aplicaban a los deportistas. Actualmente, hay una tendencia a integrar las terapias pasivas a las terapias activas en el cuidado y el tratamiento de las lesiones deportivas, por lo tanto la kinesiólogía deportiva moderna es la que se encarga de combinar estas formas de tratamiento.

El fútbol es un deporte que implica la realización de gestos motores específicos, exigentes y repetitivos con la posibilidad de generar lesiones frecuentemente, destacando así que éstas pueden ser típicas o accidentales. El equipo de fútbol se encuentra bajo la dirección y organización del cuerpo médico técnico estable, donde es indispensable el rol que desempeña el Fisioterapeuta. Siendo este profesional el encargado de brindar todos los elementos y enfoques de tratamiento y entrenamiento de rehabilitación para prevenir y tratar las lesiones producidas.

OBJETIVO

Determinar las debilidades y potencialidades musculares y articulares de los niños de la escuela de formación en fútbol de la Universidad de Pamplona a través de la evaluación kinesiológica.

DESARROLLO METODOLÓGICO

El diseño metodológico de esta investigación es transeccional correlacional causal y evaluativa, según Estévez, Arroyo y González (2004) son los diseños más simples que se utilizan y tienen la ventaja de que se basan en observación o medición simple para obtener datos sobre el nivel, el estado o la presencia de determinada característica o de varias de ellas en los sujetos que se estudian. Además describe relaciones entre dos o más variables en un momento determinado buscando una relación entre ellas.

Se emplea un tipo de investigación mixta (cuali-cuantitativa), descriptiva, argumentativa y explicativa. La investigación cualitativa estudia la realidad en su contexto natural, tal y como sucede, intentando sacar sentido de, o interpretar los fenómenos de acuerdo con los significados que tienen para las personas implicadas. La investigación cualitativa implica la utilización y recogida de una gran variedad de materiales entrevista, experiencia personal, historias de vida, observaciones, textos históricos, imágenes, sonidos – que describen la rutina y las situaciones problemáticas y los significados en la vida de las personas.

Para la recolección de información se aplicó una evaluación kinesiológica basada en la movilidad articular (Goniometría) basada en el test de movilidad articular de Daza Lesmes, el examen muscular de Kendall y Daniels y la evaluación de retracciones musculares.

POBLACION Y MUESTRA

En la investigación participaron 63 niños y niñas en edades comprendidas entre 7 y 11 de la escuela de formación en fútbol de la Universidad de Pamplona, se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de exclusión:

Criterios de Exclusión: niños y niñas mayores de 12 años.

RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados arrojados por el programa SPSS versión 23 en el cual se muestran las debilidades, potencialidades musculares y articulares así como la importancia y la tendencia de la evaluación kinesiológica en los niños y niñas de la escuela de formación en fútbol de la Universidad de Pamplona.

EDAD				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 7,0	11	15,7	17,5	17,5
8,0	8	11,4	12,7	30,2
9,0	14	20,0	22,2	52,4
10,0	13	18,6	20,6	73,0
11,0	17	24,3	27,0	100,0
Total	63	90,0	100,0	

La edad más significativa de la población objeto de estudio es de 11 años con un 27% seguida de 9 años con el 22%; el tercer rango de edad es la de 9 años con un 20,6% y finaliza con la edad de 8 años con un 12,7%.

GENERO				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos MASCULINO	39	55,7	61,9	61,9
FEMENINO	24	34,3	38,1	100,0
Total	63	90,0	100,0	

El género predominante en la población objeto de estudio es el masculino con un

61,9% equivalente a 39 niños y el género femenino con un 38,1% correspondiente a 24 niñas.

Movilidad Articular de cadera por edad							
EDAD	FLEXCADER ARODFLEX	FLEXCADER ODEXT	EXTENSION CADER	ABDCADER A	ADDCADE A	ROTINTCAD ERA	ROTEXTCAD ERA
7,0	Media N Desv. tip. Mínimo Máximo	118° 11 15,39 90° 140°	93,6° 11 12,05 75° 120°	34,00° 11 6,25 20° 40°	42,7° 11 4,10 35° 50°	17,2° 11 6,84 10° 30°	37,4° 11 5,85 30° 45°
8,0	Media N Desv. tip. Mínimo Máximo	128,7° 8 23,8 105° 180°	86,1° 8 17,1 70° 125°	33,7° 8 9,1 20° 40°	40° 8 11,3 15° 50°	20,7° 8 8,29 10° 30°	41,2° 8 5,82 30° 45°
9,0	Media N Desv. tip. Mínimo Máximo	116,4° 14 14,99 80° 140°	88,7° 14 15,51 70° 130°	28,3° 14 8,18 10° 45°	36,9° 14 11,52 0° 35°	19,7° 14 8,98 10° 45°	38,5° 14 5,34 30° 45°
10,0	Media N Desv. tip. Mínimo Máximo	110,3° 13 13,45 90° 130°	82,1° 13 12,84 51° 95°	34,8° 13 6,21 25° 43°	41,5° 13 8,74 20° 55°	18,3° 13 7,31 10° 35°	39,4° 13 5,81 30° 45°
11,0	Media N Desv. tip. Mínimo Máximo	111,2° 17 16,47 85° 140°	83,4° 17 13,27 60° 115°	35,7° 17 7,85 20° 50°	40,8° 17 5,92 30° 50°	19,0° 17 7,92 10° 30°	38,6° 17 5,84 30° 45°
Total	Media N Desv. tip. Mínimo Máximo	115,6° 63 17,00 80° 180°	86,7° 63 14,18 51° 130°	33,3° 63 7,80 10° 50°	40,3° 63 8,54 0° 55°	18,9° 63 7,74 10° 35°	38,9° 63 5,64 30° 45°

En la articulación de la cadera, las pruebas realizadas con carácter cuantitativo son las movilidad articular de acuerdo a la edad en cada uno de los movimientos articulares. En líneas generales, los resultados muestran un empeoramiento, pasando en la flexión de cadera con rodilla flexionada una media de 115,6° y una desviación típica de 17; en la flexión de cadera con rodilla extendida una media de 86,7° y una desviación típica de 14,18, los resultados en la extensión de cadera muestra una media de 33,3° y una desviación típica de 7,80, la abducción de cadera una media de 40,3° y 8,54 de desviación típica, la aducción de cadera con una media de 18,9° y un 7,74 de desviación típica, la rotación interna muestra una media de 38,9° y una desviación típica de 5,64; finalmente la rotación externa con una media de 41,3° y un 5,09 de desviación típica.

Movilidad Articular de la Rodilla por edad			
EDAD		FLEXODILLA	EXTRODILLA
7,0	Media	128,6°	10,9°
	N	11	11
	Desv. tip.	6,74	2,02
	Mínimo	120°	10°
8,0	Media	127°	10,3°
	N	8	8
	Desv. tip.	10,44	1,99
	Mínimo	115°	8°
9,0	Media	128,2°	10°
	N	14	14
	Desv. tip.	9,72	0,81
	Mínimo	120°	9°
10,0	Media	127,8°	9,9°
	N	13	13
	Desv. tip.	10,58	0,27
	Mínimo	100°	9°
11,0	Media	127,1°	9,647
	N	17	17
	Desv. tip.	8,76°	,8618
	Mínimo	120°	7°
Total	Media	127,7°	10,1°
	N	63	63
	Desv. tip.	9,01	1,25
	Mínimo	100°	7°
	Máximo	150°	15°

En la articulación de la rodilla, las pruebas realizadas con carácter cuantitativo son las movilidad articular de acuerdo a la edad en cada uno de los movimientos articulares. En líneas generales, los resultados muestran un mejoramiento, pasando en la flexión de rodilla una media de 127,7° y una desviación típica de 9,01 y la extensión de rodilla una media de 10,1° y una desviación típica de 1,25.

Movilidad Articular del Tobillo por edad				
EDAD		DORSIFLEXION	PLANTIFLEXION	EVERSION
7,0	Media	26,3°	33,4°	18,6°
	N	11	11	11
	Desv. tip.	8,88	10,71	4,92
	Mínimo	20°	17°	15°
8,0	Media	23,3°	41,5°	16,8°
	N	8	8	8
	Desv. tip.	3,54	10,59	3,72
	Mínimo	20°	17°	10°
9,0	Media	28,3°	35°	16,5
	N	14	14	14
	Desv. tip.	6,82	8,73	3,45
	Mínimo	20°	18°	10°
10,0	Media	26°	34,3°	16,3°
	N	13	13	13
	Desv. tip.	9,19	8,80	5,03
	Mínimo	15°	24°	10°
11,0	Media	23,1°	34°	16,9°
	N	17	17	17
	Desv. tip.	5,21	8,62	5,87
	Mínimo	17°	20°	10°
Total	Media	25,4°	35,1°	17,5°
	N	63	63	63
	Desv. tip.	6,89	9,35	4,81
	Mínimo	15°	17°	10°
	Máximo	50°	50°	30°

En la articulación tibio – peronea – astragalina, las pruebas realizadas con carácter cuantitativo son las movilidad articular de acuerdo a la edad en cada uno de los movimientos articulares. En líneas generales, los resultados muestran un empeoramiento, pasando en la dorsiflexion una media de 25,4° y una desviación típica de 6,89; en la plantiflexion una media de 35,1° y una desviación típica de 9,35, los resultados en la inversión muestra una media de 17,5° y una desviación típica de 4,81, finalmente la eversion con una media de 26,6° y un 9,55 de desviación típica.

Examen Muscular de Cadera por edad								
EDAD	PSOAS	ILIACO	GLÚTEO MAYOR	GLÚTEO MEDIO	GLÚTEO MENOR	ADUCTOR MAYOR	ADUCTOR MEDIO	ADUCTOR MENOR
7,0	Media	3	3	3	3	2	2	2
	N	11	11	11	11	11	11	11
	Desv. tip.	,6742	,6742	,5045	,6030	,4671	,8467	,8467
	Mínimo	MALO	MALO	REGULAR	MALO	REGULAR	VESTIGIOS	VESTIGIOS
8,0	Media	3	3	2	3	2	2	2
	N	8	8	8	8	8	8	8
	Desv. tip.	,7559	,7440	,6409	,8345	,7559	,3536	,3536
	Mínimo	MALO	MALO	MALO	MALO	MALO	MALO	MALO
9,0	Media	3	3	3	3	2	2	2
	N	14	14	14	14	14	14	14
	Desv. tip.	,7449	,7283	,8644	,3922	,8157	,8112	,4972
	Mínimo	MALO	MALO	VESTIGIO	MALO	MALO	MALO	MALO
10,0	Media	3	3	3	2	3	2	2
	N	13	13	13	13	13	13	13
	Desv. tip.	,5084	,5189	,0000	,3795	,2774	1,0316	1,0316
	Mínimo	REGULA	REGULA	REGULAR	MALO	REGULAR	VESTIGIOS	VESTIGIOS
11,0	Media	3	3	3	3	2	2	2
	N	17	17	17	17	17	17	17
	Desv. tip.	,6243	,6243	,5679	,6002	,7475	,8489	,8489
	Mínimo	MALO	MALO	MALO	MALO	VESTIGIOS	VESTIGIOS	VESTIGIO
Total	Media	3	3	3	3	2	2	2
	N	63	63	63	63	63	63	63
	Desv. tip.	,6440	,6384	,6012	,5515	,5922	,7783	,7599
	Mínimo	MALO	MALO	VESTIGIO	MALO	MALO	VESTIGIOS	VESTIGIO
	Máximo	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO

En el examen muscular a nivel de cadera a nivel de fuerza muscular presenta calificaciones malo en músculos como glúteo medio y menor, psoas e iliaco con una media de 3 según la escala de Daniels y una desviación típica 0,63, 0,55, 0,64 0,59 respectivamente; vestigios en músculos como glúteo mayor, aductor mayor, medio y menor con una media de 2 y una desviación típica 0,60, 0,77, 0,75 respectivamente. Estas calificaciones permiten concluir que estas bajas calificaciones en cuanto a la fuerza muscular afectan significativamente el gesto técnico del futbol.

Examen Muscular de Rodilla por edad

EDAD	CUADRIECS	SEMITENDINOS	SEMIMEMBRANOSO	BICEPSFEMORAL
Media	3	3	3	3
N	11	11	11	11
Desv. tip.	,5394	,8739	,9439	,5222
Mínimo	MALO	VESTIGIOS	VESTIGIOS	REGULAR
Máximo	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO
Media	2	2	2	3
N	8	8	8	8
Desv. tip.	,8864	,9910	,9910	,7071
Mínimo	VESTIGIOS	VESTIGIOS	VESTIGIOS	MALO
Máximo	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO
Media	3	3	3	3
N	14	14	14	14
Desv. tip.	,9493	,7300	,7300	,6157
Mínimo	VESTIGIOS	VESTIGIOS	VESTIGIOS	MALO
Máximo	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO
Media	3	3	3	3
N	13	13	13	13
Desv. tip.	,6304	,5547	,5547	,3755
Mínimo	MALO	MALO	MALO	REGULAR
Máximo	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO
Media	3	3	3	3
N	17	17	17	17
Desv. tip.	,6359	,6183	,6063	,6063
Mínimo	MALO	MALO	MALO	MALO
Máximo	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO
Media	3	3	3	3
N	63	63	63	63
Desv. tip.	,7294	,7304	,7374	,5671
Mínimo	VESTIGIOS	VESTIGIOS	VESTIGIOS	MALO
Máximo	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO

En el examen muscular a nivel de rodilla a nivel de fuerza muscular presenta calificaciones malo en músculos como el bíceps femoral con una media de 3 según la escala de Daniels y una desviación típica 0,56; vestigios en músculos como cuádriceps, semimembranoso y semitendinoso con una media de 2 y una desviación típica 0,72, 0,73 respectivamente. Estas calificaciones permiten concluir que estas bajas calificaciones en cuanto a la fuerza muscular afectan significativamente el gesto técnico del futbol.

Examen Muscular del Tobillo por edad

EDAD	GEMELO S	SOLEO	TIBIALAN T	TIBIALPOS T	PERONEO CORTO	PERONEO LARGO
Media	3	3	3	2	2	2
N	11	11	11	11	11	11
Desv. tip.	,5222	,5222	,7746	,6030	,7862	,7508
Mínimo	REGULAR	REGULAR	MALO	MALO	VESTIGIOS	VESTIGIOS
Máximo	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO
Media	3	2	2	2	2	2
N	8	8	8	8	8	8
Desv. tip.	,6409	,6409	,9161	1,0351	1,0690	1,0607
Mínimo	MALO	MALO	VESTIGIO S	VESTIGIO S	VESTIGIOS	VESTIGIOS
Máximo	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO
Media	3	3	2	2	2	2
N	14	14	14	14	14	14
Desv. tip.	,6993	,6993	,5345	,4746	,3631	,3631
Mínimo	MALO	MALO	MALO	MALO	MALO	MALO
Máximo	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	REGULAR	REGULAR
Media	3	3	3	2	3	3
N	13	13	13	13	13	13
Desv. tip.	,5547	,5547	,5774	,6405	,4082	,4082
Mínimo	MALO	MALO	MALO	MALO	MALO	MALO
Máximo	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO
Media	3	3	3	3	3	3
N	17	17	17	17	17	17
Desv. tip.	,8090	,8489	,5623	,6002	,6966	,6359
Mínimo	VESTIGIO S	VESTIGIO S	MALO	MALO	MALO	MALO
Máximo	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO
Media	3	3	2	2	2	2
N	63	63	63	63	63	63
Desv. tip.	,6586	,6826	,6597	,6444	,6747	,6444
Mínimo	VESTIGIO S	VESTIGIO S	VESTIGIO S	VESTIGIO S	VESTIGIOS	VESTIGIOS
Máximo	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO

En el examen muscular a nivel del tobillo a nivel de fuerza muscular presenta calificaciones vestigios en músculos como gemelos, soleo, tibial anterior, tibial posterior, peroneo lateral largo y peroneo lateral corto con una media de 3 y una desviación típica 0,65, 0,68, 0,65, 0,64, 0,67 y 0,64 respectivamente. Estas calificaciones permiten concluir que estas bajas calificaciones en cuanto a la fuerza muscular afectan significativamente el gesto técnico del futbol.

Retracciones Musculares por Edad

EDAD	THOMAS	ELY	OBER	ADUCTORES	SCHÖBER
Media	1,182	1,182	1,909	1,909	2,182
N	11	11	11	11	11
Desv. tip.	,4045	,4045	,7006	,9439	,8739
Mínimo	LEVE	LEVE	LEVE	LEVE	LEVE
Máximo	MODERADO	MODERADO	SEVERO	SEVERO	SEVERO
Media	1,250	1,125	2,250	2,250	1,875
N	8	8	8	8	8
Desv. tip.	,4629	,3536	,8864	,4629	,8345
Mínimo	LEVE	LEVE	MODERADO	MODERADO	LEVE
Máximo	MODERADO	MODERADO	SEVERO	SEVERO	SEVERO
Media	1,143	1,286	2,000	1,714	2,000
N	14	14	14	14	14
Desv. tip.	,3631	,4688	,7845	,7263	,8771
Mínimo	LEVE	LEVE	LEVE	LEVE	LEVE
Máximo	MODERADO	MODERADO	SEVERO	SEVERO	SEVERO
Media	1,154	1,462	1,769	2,000	1,846
N	13	13	13	13	13
Desv. tip.	,3755	,6602	,7250	,7071	,8987
Mínimo	LEVE	LEVE	LEVE	LEVE	LEVE
Máximo	MODERADO	SEVERO	SEVERO	SEVERO	SEVERO
Media	1,118	1,294	1,765	1,647	2,412
N	17	17	17	17	17
Desv. tip.	,3321	,4697	,5623	,7019	,7123
Mínimo	LEVE	LEVE	LEVE	LEVE	LEVE
Máximo	MODERADO	MODERADO	SEVERO	SEVERO	SEVERO
Media	1,159	1,286	1,905	1,857	2,095
N	63	63	63	63	63
Desv. tip.	,3684	,4895	,7120	,7374	,8369
Mínimo	LEVE	LEVE	LEVE	LEVE	LEVE
Máximo	MODERADO	SEVERO	SEVERO	SEVERO	SEVERO

En la evaluación de las retracciones musculares el test de Thomas que mide la flexibilidad de los flexores de cadera y el test de ely que mide la flexibilidad del recto anterior del cuádriceps presentan una calificación mínimo leve y máximo moderado, con una desviación típica e 0,36, 0,48 respectivamente. Los test de aductores, ober y schober presentan una calificación mínimo leve y máximo severo con desviaciones típicas 0,71, 0,73 y 0,83 respectivamente. Estas calificaciones permiten concluir que estas bajas calificaciones en cuanto a la flexibilidad afectan significativamente el gesto técnico del futbol ya que se limitan los arcos de movimiento ya que estos músculos son los encargados de acciones principales en el futbol.

DISCUSION

La posibilidad de realizar ejercicios con gran amplitud depende, fundamentalmente, de la forma de las superficies articuladas, de la flexibilidad de la columna vertebral, y de la elasticidad de articulaciones, tendones y músculos. Sobre la movilidad de las articulaciones influye el tono de los músculos, que a su vez depende del estado del sistema nervioso central. La modificación de este estado se refleja en la amplitud del límite del movimiento. Normalmente, la forma de las superficies articuladas de la mayoría de los deportistas no obstaculiza una gran amplitud de los movimientos cuando realizan los ejercicios de sus deportes. Por ejemplo, los que practican atletismo, los gimnastas y los nadadores utilizan el 80 - 95 % de la movilidad anatómica posible (B.V. Sermieev).

Sin embargo, pueden existir diferencias individuales en las articulaciones, las cuales pueden limitar los movimientos o, por el contrario, elevar su amplitud. Pero la amplitud máxima permitida por la construcción de la articulación, como regla, está en cierta medida limitada por los ligamentos y los músculos. Mientras más elásticos sean los ligamentos, menor será la limitación. Por medio de ejercicios sistemáticos se puede elevar en cierto grado la elasticidad del aparato de ligamentos y, consecuentemente, la movilidad en la articulación (M.F. Ivanitski). La amplitud del movimiento puede estar limitada por los ligamentos (incluida la cápsula articular), la longitud y la extensibilidad de los músculos y aponeurosis, tendones, interposición de partes blandas o los topes óseos. La fase transitoria de contracción muscular voluntaria, así como el reflejo de estiramiento autógeno regulado por el mecanismo de los husos musculares, pueden también ejercer influencia sobre la amplitud del movimiento.

La flexibilidad (sinónimo habitual de amplitud de movimiento articular) entra en

consideración en la aptitud física, capacidad para los deportes, y la postura. Aunque en muchos casos la falta de flexibilidad limita evidentemente la práctica y la corrección voluntaria de los defectos posturales, las pruebas experimentales indican que el mejoramiento en la práctica y en la postura no conduce a un aumento de la flexibilidad con tanta frecuencia como habitualmente se supone. En realidad, la flexibilidad excesiva va en detrimento de la estabilidad y sostén deseados, y puede predisponer a lesiones articulares (Rasch y Burke). La determinación del grado óptimo de flexibilidad en una articulación determinada para un propósito particular es cuestión de un cuidadoso juicio profesional y no está sometida a generalizaciones. Las artistas de ballet, por ejemplo, muestran una hipermovilidad articular generalizada, lo que puede favorecer su selección para el adiestramiento.

Por regla general, sin embargo, la flexibilidad no es un factor general, sino que es notoriamente específico para cada articulación. Incluso dos articulaciones simétricas de un mismo individuo pueden variar extraordinariamente. En términos generales, la flexibilidad disminuye gradualmente desde el nacimiento hasta la senectud. Hacia una misma edad, las mujeres son, por término medio, más flexibles que los varones. Leighton ha demostrado que los nadadores, los jugadores de béisbol y baloncesto, los acróbatas, campeones de lucha y de levantamiento de peso y gimnastas, exhiben características peculiares de flexibilidad para cada deporte. Estas características tienden a ser significativamente diferentes de las que presentan los individuos que no practican el atletismo. Datos experimentales vienen en apoyo de la conclusión de que la flexibilidad se correlaciona con los tipos de movimiento habitual para cada individuo y para cada articulación, y que las diferencias de edad y de sexo son más bien secundarias que innatas. Las mediciones lineales de la flexibilidad, según Rasch y

Burke, como la prueba de flexión anterior de tronco desde la posición de sentado, son poco satisfactorias para la comparación de individuos.

Los niños pequeños poseen una elasticidad elevada a causa del aparato esquelético que aún no está solidificado. Según Fomin y Filin (1975), la flexibilidad de la columna vertebral alcanza su máximo a la edad de 8 a 9 años, y posteriormente decrece constantemente. También la abertura de las piernas y la movilidad escapular (Meinel, 1978) tienen su máximo desarrollo en este momento. Se pueden producir daños si las articulaciones se entrenan de forma poco económica, desequilibrada o con sobrecarga. La programación del entrenamiento está profundamente afectada por la limitación temprana de la entrenabilidad de la flexibilidad. A pesar de la amplia estimulación de la formación de la flexibilidad, cuando se va formando la coordinación haciendo innecesaria una mayor dedicación habrá que procurar formar a tiempo aquellos campos necesarios para el deporte concreto. Parece positivo, ya en la infancia, realizar un programa de formación de la flexibilidad junto con una gimnasia específica.

Las investigaciones de M.P. Ivanitski muestran que la flexibilidad en las articulaciones de la columna vertebral es habitualmente suficiente para la realización de la mayoría de los ejercicios físicos. Pero los ligamentos, los numerosos tendones y músculos pueden disminuir, considerablemente, esta flexibilidad. El mejoramiento de la capacidad de los tendones y músculos para extenderse elevará la flexibilidad de la columna vertebral. La movilidad de las articulaciones está limitada en mayor medida por los músculos que pasan cerca de ellas. La esencia de esta limitación se explica a continuación. En cualquier movimiento del hombre, la contracción de los músculos que funcionen activamente se ve acompañada por la relajación y extensión de los

músculos antagonistas. La elasticidad de las fibras musculares se considera terminada, debido a que ellas se extienden muy fácilmente, después de lo cual regresan a su longitud previa. Cuando la amplitud de los movimientos habituales del hombre no es muy grande, la extensión de los músculos antagonistas tampoco es muy grande y se realiza con facilidad. Pero en toda una serie de movimientos deportivos con amplitud máxima la movilidad de las articulaciones se ve limitada por la insuficiente flexibilidad de los antagonistas relajados. En particular, esto se refiere a los músculos que pasan a través de las articulaciones ilíacas.

Mientras mejor sea la capacidad de extensión de los músculos antagonistas, mayor será la movilidad de las articulaciones, mientras menor sea la resistencia que estos músculos ejercen en los movimientos, con mayor facilidad relativa se podrán realizar éstos. I.M. Sechenov decía que "el efecto de la contracción de un determinado músculo disminuye aún más por la acción elástica contraria del antagonista que se extiende junto con él". Hay que recordar que, en los movimientos deportivos, los músculos en funcionamiento deben superar también la resistencia de los músculos antagonistas. Consiguientemente, mientras más flexibles sean los músculos antagonistas menos fuerza se consumirá en la superación de su resistencia, y más efectivos serán los despliegues de fuerza y rapidez de sus movimientos.

La capacidad de las fibras musculares para extenderse (no a través del alargamiento de los músculos, sino del mejoramiento de su elasticidad) aumenta bajo la influencia del entrenamiento. Esta capacidad, por supuesto, depende de su relajamiento. N.N. Iakovlev considera que una mala flexibilidad se explica, fundamentalmente, por la falta de conocimientos para relajar los músculos antagonistas, por la insuficiente armonía de los procesos nerviosos que regulan la

tensión y la relajación de los músculos. No es casual, entonces, que las personas que coordinan mal sus movimientos, que relajan mal sus músculos, desarrollen más lentamente su flexibilidad (G.G. Topalián). Pero otras investigaciones (N.G. Ozolin, 1949; L.E. Lebedianskaia, 1952; G.G. Topalián, 1953) muestran convincentemente el valor de las modificaciones morfológicas y otras en los propios músculos, las cuales mejoran su capacidad para la extensión.

Existe la opinión que considera que el mejoramiento de la capacidad de los músculos para la extensión debilita su fuerza. Esto se basa en que, junto con el aumento del diámetro de los músculos es común una disminución de la movilidad en las articulaciones. El mejoramiento de la capacidad de los músculos para la extensión no puede obstaculizar el despliegue de la fuerza muscular. Por el contrario, debe crear mayores posibilidades para su despliegue. Antes indicamos que la extensión previa de los músculos, en especial de los tensos, eleva su fuerza contráctil. Las investigaciones de G.G. Topalián refutan, también, la opinión sobre la influencia negativa de los ejercicios de flexibilidad, para la fuerza de los músculos.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos nos indican un empeoramiento e incremento de acortamientos en la musculatura a medida que aumentan su edad. Valores que siguen en aumento en la población objeto de estudio debido a la inexistencia de un programa de entrenamiento que permita disminuir las debilidades físico – motrices.

En general se puede concluir que se debe prestar especial atención a la flexibilización de aquellas zonas tendientes al acortamiento, por lo que se deben revisar las programaciones llevadas a cabo con los niños, con el fin de evitar un incremento de estos acortamientos y compensar unas musculaturas que sufren sobrecargas y

largos periodos de entrenamiento que no cumplen con los procesos fisiológicos de recuperación muscular.

En la actualidad existen y son de utilización relativamente frecuente una serie de evaluaciones kinesiológicas funcionales aplicadas en el Fútbol. El índice de confiabilidad y sensibilidad de las mismas han sido estudiados en numerosas investigaciones, necesitándose de futuros estudios que determinen con mayor exactitud la fiabilidad de estos.

Las pruebas ideadas en este trabajo para la evaluación de la movilidad articular, el examen muscular y las retracciones musculares de los miembros inferiores reproducen gestos muy similares a los desarrollados en la competencia deportiva y se destacan por la posibilidad de evaluar cada miembro por separado ya que son de ejecución unilateral, factor no encontrado en el resto de los test de agilidad existentes.

Si bien los test elegidos para la evaluación kinesiológica muscular y articular eran pruebas preexistentes, fue la parametrización de los resultados lo que arrojó diferencias en su utilización con respecto a estudios previos.

Se logró establecer la media, DS e IC para cada prueba sobre el total de los niños futbolistas evaluados y los mismos valores por edad, en todos los casos arrojando datos tanto para el género masculino como para el femenino.

Siete (7) niños futbolistas no completaron las evaluaciones por test durante la toma de valores debido a la aparición de dolor mioarticular. Los resultados alcanzados permiten suponer que las pruebas elegidas en la evaluación, al reproducir los gestos deportivos específicos implicados en mecanismos de inestabilidad, disminución de los arcos de movimiento, debilidad muscular y un acortamiento moderado en los músculos de MMII, pueden ser buenos predictores de alteraciones funcionales en

sujetos sanos detectando posibles factores de riesgo, o como herramienta para determinar la vuelta a la actividad deportiva luego de alguna lesión.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Prentice WE. Técnicas de rehabilitación en medicina deportiva. 3ª ed. Barcelona: Paidotribo; 2001, pág. 205.

Nyland J, Brosky T, Currier D, Nitz A, Caborn D. Review of the Afferent Neural System of the Knee and Its Contribution to Motor Learning. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 1994; 19 (1): 2-11.

Rozzi SL, Lephart SM, Sterner R, Kuligowski L. Balance Training for Persons With Functionally Unstable Ankles. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 1999; 29 (8): 478-486.

Fridén T, Roberts D, Ageberg E, Waldén M, Zätterström R. Review of Knee Proprioception and the Relation to Extremity Function After an Anterior Cruciate Ligament Rupture. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2001; 31 (10): 567-576.

Risberg MA, Mork M, Jenssen HK, Holm I. Design and Implementation of a Neuromuscular Training Program Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2001; 31 (11): 620-631.

Prentice WE. Técnicas de rehabilitación en medicina deportiva. 3ª ed. Barcelona: Paidotribo; 2001, pág. 203.

Beribé, Raúl. Actualización en propiocepción de tobillo. V Congreso Argentino de Kinesiología del Deporte. II Congreso Internacional de Kinesiología y Fisioterapia Deportiva. I Jornada Argentino Brasileña de Kinesiología y Fisioterapia Deportiva; 2006 Septiembre 1; Buenos Aires, Argentina.

ALTER, M.J. (2004), Los estiramientos. Desarrollo de ejercicios. Paidotribo.

BIBLIOTECA DIGITAL DE LA UNIVERSIDAD DE CHILE (2004), en: URL <http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/medicina/hidalgoe01/cuerpo2/b2-11.html>. Sistema de Servicios de Información y Bibliotecas SISIB. (Consulta, 17 de Diciembre del 2004).

CLARKSON, H. M. (2003), Proceso evaluativo musculoesquelético: amplitud del movimiento articular y test manual de fuerza muscular, Ed. Paidotribo, Barcelona.

DANIELS Y WORTHINGHAM (1981), Fisioterapia. Ejercicios correctivos de la Alineación y Función del Cuerpo Humano, Ediciones Doyma S.A., Barcelona.

DAZA LESMES, J. (1996), Test de movilidad articular y examen muscular de las extremidades, Ed. Médica Panamericana.

GIL SOARES, C. (2005). Flexitest: Un método innovador de evaluación de la flexibilidad. Paidotribo.

GOMEZ, M.T.; IZQUIERDO, E.; DE PAZ, J.A.; GONZALEZ, M. (2002): Influencia del sedentarismo en las desviaciones raquídeas de la población escolar de León. Rev. Int. Med. Cienc. Act. Fis. Deporte. nº 8.

GONZÁLEZ J.L.; MARTINEZ, J.; MORA, M.; SALTO, G; ÁLVAREZ, E. (2004). "El dolor de espalda y los desequilibrios musculares", Int. J. Med. Science Physic Activity Sport 13.

GONZÁLEZ, J.L. Y MARTÍNEZ, J. (2001): "La fuerza y la flexibilidad en la educación primaria y secundaria: cualidades físicas básicas para el tratamiento preventivo de desequilibrios musculares de la columna vertebral." Comunicación.IV Curso La Educación Física Escolar: "Educación Primaria y Secundaria, la necesaria coordinación". Lorca (Murcia). Diciembre.

GONZÁLEZ, J.L.; LÓPEZ, M.; RUIZ P.; RAMOS, D.; MORA, J. (2006): "Propuesta de tests de evaluación de la movilidad articular y estudio de los acortamientos musculares en una población universitaria". Revista de Educación Física.

GROSSER, M. y MÜLLER, H. (1992). Desarrollo muscular. Un nuevo concepto de musculación. (Power-stretch). Barcelona, Hispano-Europea.

HEDRICK, ALLEN. Entrenamiento de Flexibilidad para Incrementar el Rango de Movimiento. PubliCE Standard. 17/01/2005. Pid: 413.

KENDALL, H.O.; KENDALL, F.P.; WADSWORTH, G.E., (1985), Músculos, pruebas y funciones, 2ª edición. Ed. JIMS.

LIEBENSON, C. (1999), Manual de Rehabilitación de la Columna Vertebral, Ed. Paidotribo.

PHILIPS, D.A.; HORNAK, J.E. (1979): Measurement and evaluation in physical education. New York.

PUIG, J.M.; TRILLA, J. (1985) La pedagogia del ocio. Barcelona, Ceac.

RAMOS, D. (2006): Diferencias en las amplitudes articulares entre varones y mujeres en edad escolar. Apunts de Medicina del Deporte.

RAMOS, D.; GONZÁLEZ, J.L.; MORA, J. Y MORA, M. (2005): Análisis de la postura sedente en una población escolar a través de un cuestionario y su posible influencia en las algias vertebrales. Pediatría Atención Primaria. Vol VII, nº 27.

RIDGE, IL. (1985), Manual of Orthopaedic Surgery. American Orthopaedic Association, Chicago.