

# ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS DE PROPORCIONALIDAD CORPORAL DE JUGADORES CADETES Y JUVENILES DE RUGBY

## ANTHROPOMETRIC INDEXES OF CORPORAL PROPORTIONALITY OF UNDER-16 AND UNDER-18 RUGBY PLAYERS

### RESUMEN

La mayoría de los deportes se caracterizan por un patrón cineantropométrico determinado, considerado óptimo para el máximo rendimiento deportivo. No obstante, en los deportes de equipo, como es el rugby, la definición de este patrón es difícil de realizar. La especialización por puestos conduce a la identificación de características antropométricas y fisiológicas específicas, según las diferentes posiciones de juego, que son importantes para el rendimiento óptimo. Esto distingue al rugby de otros deportes donde los datos morfofuncionales homogéneos son más comunes. El objetivo del presente estudio era establecer según las diferentes edades y los distintos puestos los índices antropométricos de proporcionalidad corporal de una población masculina de jugadores de rugby juveniles y cadetes de Andalucía. Se evaluaron a 32 jugadores de rugby, divididos en dos categorías, cadetes (17) y juveniles (15). La obtención de los datos se hizo según el protocolo de la ISAK. Las mediciones se realizaron durante la fase de competición 2004/2005. Los índices antropométricos de proporcionalidad corporal varían ampliamente de los cadetes a los juveniles, principalmente la longitud relativa de la extremidad inferior, el índice córmico, el índice esquelético y el índice acromio-iliaco. Los delanteros, tanto cadetes como juveniles, coinciden en la longitud relativa de la extremidad superior, en el índice intermembral, en el índice córmico y en la envergadura relativa. A su vez los tres cuartos, cadetes y juveniles, concuerdan en la longitud relativa de la extremidad superior, en la longitud relativa de la extremidad inferior y en la envergadura relativa. Dentro de los subgrupos la 2ª línea es la que presenta menor variabilidad de una categoría a la otra.

**Palabras clave:** Proporcionalidad. Cineantropometría. Rugby.

### SUMMARY

Most sports are characterized by a specific kinanthropometric pattern, which is considered optimum to achieve maximum sports performance. Nevertheless, in team sports, like rugby, the characterization of this pattern is difficult. The specialization for positions leads to the identification of specific anthropometric and physiologic characteristics that are important for the optimum performance. The objective of the present study was to establish, according to ages and playing positions, the anthropometric index of body proportionality of male population of Andalusian rugby players under-16 and under-18. Thirty-two rugby players were evaluated, divided into two categories, under-16 (17 subjects) and under-18 (15 subjects). The data collection was made according to the ISAK protocol. The measurements were carried out during the 2004/2005 competition season. The anthropometric indexes of body proportionality widely vary between the under-16 and under-18 groups, specifically with regards to the relative longitude of the inferior extremity, the córmico index, the skeletal index and the acromio-iliac index. The forwards, for both the under-16 and under-18 groups, coincide in the relative longitude of the superior extremity, the intermembral index, the córmico index and the relative span. The backs, for both the under-16 and under-18 groups, coincide in the relative longitude of the superior extremity, the relative longitude of the inferior extremity and the relative span. Within the subgroups, the locks show the least variability.

**Key words:** Proportionality. Kinanthropometric. Rugby.

**Marcela A. Renedo**

**Víctor M. Núñez Álvarez**

**Marzo E. Da Silva**

**Maria S. Poblador**

**José L. Lancho**

Laboratorio de ciencias Morfofuncionales del Deporte Servicio de Medicina Deportiva Departamento de Ciencias Morfológicas Facultad de Medicina Universidad de Córdoba

### CORRESPONDENCIA:

Marcela A. Renedo. Canales, 1. 3º F. 29002 Málaga (España)  
E-mail: renedomarcela@hotmail.com

**Aceptado:** 20-12-2005 / Original nº 512

## INTRODUCCIÓN

La mayoría de los deportes se caracterizan por un patrón cineantropométrico determinado, considerado óptimo, para el máximo rendimiento deportivo<sup>1</sup>. No obstante, en los deportes de equipo, como es el rugby, la definición de este patrón es difícil de realizar sobre todo por las características propias de este deporte: campo al aire libre y multiespecialidad de funciones en los diferentes puestos, que requieren características fisiológicas y antropométricas diversas<sup>2-10</sup>.

El rugby tiene unas demandas físicas específicas, que obligan a los jugadores a utilizar una variedad de componentes de la aptitud física, entre los que se incluyen la potencia aeróbica<sup>3,5,6,11,12</sup>, la velocidad<sup>3,6,11-15</sup>, la potencia y la resistencia muscular<sup>12,14,16-18</sup>, la agilidad<sup>3,12,14,16,17,19</sup> y la flexibilidad<sup>14</sup>.

La diversidad de habilidades que son requeridas por los jugadores de rugby, impone demandas fisiológicas que son específicas de la posición de juego y de las normas de competición. Además, los últimos cambios de las reglas del juego han introducido una mayor velocidad, que ha llevado a mayores demandas fisiológicas. Esta evolución del rugby moderno trae consigo una notable polivalencia de cada jugador dentro del terreno de juego, produciéndose una mezcla de roles<sup>4</sup>.

La especialización por puestos conduce a la identificación de características antropométricas y fisiológicas específicas, según las diferentes po-

siciones de juego, que son importantes para el rendimiento óptimo, un factor que se acepta ampliamente por los seleccionadores, entrenadores y jugadores<sup>20</sup>. Esto distingue al rugby de otros deportes donde los datos morfofuncionales homogéneos son más comunes<sup>2</sup>.

La práctica inexistencia de bibliografía de este tema contrasta claramente con el uso que se hace de la proporcionalidad en los jugadores de rugby.

Hay que mencionar el estudio de Bell<sup>21</sup>, quien encuentra que los medio melé tienen las extremidades inferiores más cortas que los defensas (alas y zagueros), cuando las dos posiciones se ajustan a la longitud del tronco (índice esquelético).

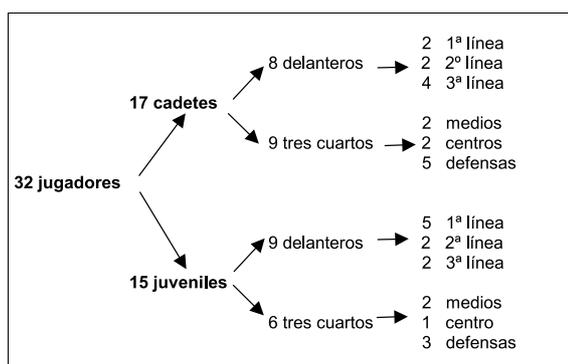
Con esta perspectiva, el objetivo de este estudio es establecer los índices antropométricos de proporcionalidad corporal de una población masculina de jugadores de rugby cadetes y juveniles, de Andalucía (España), según los distintos puestos específicos dentro del terreno de juego, donde el número de licencias federativas ha aumentado considerablemente en el último tiempo, indicando la importancia adquirida por este deporte.

## MATERIAL Y MÉTODO

La muestra fue de 32 adolescentes masculinos, repartidos en dos categorías: 17 cadetes y 15 juveniles, los criterios de selección seguidos fueron que estuvieran federados en la F.A.R., que pertenecieran al Club de Rugby Málaga y que tuvieran una experiencia mínima de 1 año de juego. La edad media del grupo era de  $17,29 \pm 1,32$  años, 16,30 años para los cadetes y 18,50 años para los juveniles. La distribución de los jugadores en cada categoría se muestra en la Tabla 1.

El ejercicio físico de los jugadores constó de un entrenamiento mínimo de 4 horas/semana, en dos días alternos durante 10 meses. Además se debe agregar el tiempo de los partidos que se jugaban en fines de semana.

**TABLA 1.**  
Distribución  
de la muestra  
de jugadores  
de rugby



La obtención de los datos se hizo según el protocolo de la ISAK (habitación amplia y con regulación de la temperatura, el estudiado estaba descalzo y con la menor ropa posible, todas las medidas se tomaron en el lado derecho del cuerpo previa marcación de los puntos anatómicos de referencia, etc.).

Los datos se recogieron en la ficha antropométrica o proforma del Laboratorio de Ciencias Morfofuncionales del Deporte del Departamento de Ciencias Morfológicas de la Facultad de Medicina de la Universidad de Córdoba - España, conforme a los criterios de la ISAK y referidas en diferentes artículos<sup>22-24</sup>.

Dicha ficha constó de 5 datos específicos, 8 pliegues cutáneos, 13 perímetros, 9 diámetros, 7 longitudes y 8 alturas. Sólo fueron evaluados 4 datos específicos (peso corporal, envergadura, estatura y estatura sentado), 4 longitudes (acromio-radial, radial-estiloidea, estiloidea-dedal y tronco), 1 altura (ilioespinal) y 2 diámetros (biacromial e intercrestal) ya que eran los necesarios para este artículo. Dichas mediciones se realizaron durante los meses de noviembre de 2004 a marzo de 2005, durante la fase de competición.

Se utilizó el material antropométrico recomendado por la ISAK: balanza Seca®, tallímetro Seca®, cinta antropométrica Harpenden® y antropómetro Harpenden® (todos fueron calibrados antes de su utilización).

La variable a medir fue la proporcionalidad, para lo cual se utilizó el método de índices corporales, y dentro de ellos se aplicaron los siguientes índices:

- Longitud relativa de la extremidad superior (L.R.E.S.): Relaciona la longitud total de la extremidad superior (acromion - dactilion), con la estatura (ambas en cm). Los valores de este índice permiten clasificar a los individuos según los siguientes grupos<sup>25</sup>:
- Braquibraquial: de extremidades superiores cortas, L.R.E.S < 44.9

- Mesobraquial: de extremidades superiores intermedias, L.R.E.S 45-46.9
- Macrobraquial: de extremidades superiores largas, L.R.E.S > 47
- Longitud relativa de la extremidad inferior (L.R.E.I.): Relaciona la longitud total de la extremidad inferior, midiendo ésta como la altura ileoespinal, con la estatura (ambas en cm). Los valores de este índice permiten clasificar a los individuos según los siguientes grupos<sup>26</sup>:
- Braquisquélico: de extremidades inferiores cortas, L.R.E.I < 54.9
- Mesosquélico: de extremidades inferiores medianas, L.R.E.I 55-56.9
- Macrosquélico: de extremidades inferiores largas, L.R.E.I > 57
- Índice Intermembral (I.I.): Se define como la relación entre la longitud de la extremidad superior o longitud acromial-dedal y la inferior o altura ilioespinal. El índice se calcula tomando la longitud de la extremidad inferior como la altura ileoespinal, obteniéndose valores medios de 80 para las mujeres y 82.5 para los varones<sup>27</sup>.
- Índice Córnico (I.C.): Relaciona la talla sentado con la estatura<sup>26</sup>. Las mujeres presentan por término medio un tronco más largo que los varones. Además parece que existe una relación entre el clima y el valor del índice córnico, siendo los seres vivos de clima más frío los que tienen las extremidades más cortas, al contrario que los de climas cálidos<sup>28</sup>. Este índice da lugar a las siguientes categorías<sup>27</sup> que pueden verse en la Tabla 2.
- Índice Esquelético o de Manouvrier (I.E.): Relaciona la longitud del tronco con la longitud de la extremidad inferior, medida

	Varones	Mujeres
Braquicórnico: tronco corto	I.C < 51.0	I.C < 52.0
Metricórnico: tronco medio	I.C 51.1 - 53	I.C 51.1 - 54
Macrocórnico: tronco largo	I.C > 53.1	I.C > 54.1

**TABLA 2.**  
Índice  
Córnico

ésta como la diferencia entre la estatura y la talla sentado. La división de los individuos según su índice esquelético es la siguiente, recibiendo el mismo nombre que los grupos de la longitud relativa de la extremidad inferior<sup>25</sup>:

- Braquisquélico: de extremidades inferiores cortas, I.E < 84.9.
- Mesosquélico: de extremidades inferiores medianas, I.E 85 - 89.9
- Macrosquélico: de extremidades inferiores largas, I.E > 90
- Índice Acromio-Iliaco (I.A-I): Mide la anchura relativa del diámetro intercrestal (cm) con respecto al diámetro biacromial (cm). Los valores de este índice permiten clasificar a los individuos en tres categorías<sup>26, 27,29</sup>:
  - De tronco trapezoidal, si I.A-I < 69.9
  - De tronco intermedio, si I.A-I 70.0 - 74.9
  - De tronco rectangular, si I.A-I > 75.0
- Envergadura Relativa (E.R.): Mide la relación porcentual entre la envergadura y la estatura. En los adultos este índice supera ligeramente el valor 100 en los varones, al igual que ocurre en las atletas femeninas<sup>29, 30</sup>.

Como soporte Informático se usó el siguiente software: paquete ofimático Microsoft Office 2003 (Microsoft Word y Excel 2003) y SPSS 11.0. En cuanto al análisis estadístico a todas las variables medidas se les realizó un estudio

de distribución, a través de las pruebas de normalidad del programa SPSS 11.0. Cuando fue necesario se comparó la diferencia en las características antropométricas realizando el análisis de la varianza, utilizando la prueba de "Levene".

Cuando se requirió realizar las comparaciones de las medias de los delanteros con los tres cuartos se usó la "prueba t-Student" para dos medias en muestras independientes. Cuando se compararon las medias de los subgrupos posicionales se aplicó ANOVA de un factor, y los contrastes no planeados o post-hoc, dentro de ellos se utilizó la prueba de "Scheffé y HSD de Tukey" para muestras independientes. Se aplicó el contraste no paramétrico de "Kruskal-Wallis" cuando hubo dudas sobre la validez de las condiciones para emplear ANOVA. En todos los casos el nivel de significancia se fijó en  $p < 0.05$ , tomando las medias al 95% del intervalo de confianza.

## RESULTADOS

Los datos, tanto de toda la muestra como de los delanteros, tres cuartos y subgrupos, se observan en la Tabla 3.

El grupo posee una longitud relativa de la extremidad superior de 45.69%, lo que indica que es un grupo mesobraquial. Al analizar los delanteros y los tres cuartos ambos concuerdan en ser mesobraquiales. En los subgrupos todos son

	L.R.E.S.	L.R.E.I.	II.	I.C.	I.E.	I.A-I.	E.R.
<b>Grupo</b>	45,69	56,74	80,55	52,38	91,06	71,85	103,98
<b>Delanteros</b>	45,98	57,06	80,57	52,24	91,54	73,11	104,62
<b>Tres Cuartos</b>	45,37	56,37	80,53	52,55	90,53	70,41	103,25
<b>1ª Línea</b>	45,87	57,26	80,13	52,80	89,54	76,59	104,60
<b>2ª Línea</b>	45,63	56,28	81,08	51,90	92,65	72,00	102,83
<b>3ª Línea</b>	46,33	57,37	80,75	51,82	93,12	69,80	105,83
<b>Medios</b>	44,45	55,98	79,43	53,05	88,75	70,40	101,53
<b>Centros</b>	45,93	56,57	81,27	52,47	90,57	72,40	103,97
<b>Defensas</b>	45,61	56,49	80,80	52,33	91,40	69,68	103,85

**TABLA 3.**  
Datos de proporcionalidad del grupo, de delanteros, de tres cuartos y de los subgrupos

LRES: longitud relativa extremidad superior; LREI: longitud relativa extremidad inferior; II: índice intermembral; IC: índice còrmico; IE: índice esquelético; IA-I: índice acromio-ilíaco; y ER: envergadura relativa.

mesobraquiales, excepto los medios que son braquibraquiales.

Respecto a la longitud relativa de la extremidad inferior el grupo es mesosquérico. Los tres cuartos coinciden con esta clasificación, pero los delanteros son macrosquéricos. Dentro de los subgrupos todos son mesosquéricos, exceptuando la 1ª y 3ª línea que son macrosquéricos.

El índice intermembral del grupo es 80.55%, para los delanteros 80.57% y para los tres cuartos 80.53%. En cuanto a los subgrupos el mayor valor lo poseen los centros (81.27%) y el menor valor los medios (79.43%). No existen diferencias significativas en ningún grupo o subgrupo ( $p>0.05$ ).

El índice córmico del grupo es metricórmico, coincidiendo con los delanteros, con los tres cuartos y con los subgrupos, exceptuando a los medios que poseen una clasificación del tronco largo.

Según el índice esquelético, el grupo es macrosquérico; estos datos coinciden con los delanteros, los tres cuartos y con los subgrupos, excepto la 1ª línea y los medios, que son mesosquéricos.

En función del índice acromio-iliaco, el grupo es de tronco intermedio, coincidente con los delanteros y los tres cuartos, y dentro de los subgrupos, con la 2ª línea, los medios y los centros. En los subgrupos restantes la 1ª línea posee un tronco rectangular, y la 3ª línea y los defensas, un tronco trapezoidal.

Los valores de envergadura relativa son 103.98% para el grupo, 104.62% para los delanteros y 103.25% para los tres cuartos. En los subgrupos, el mayor valor lo posee la 3ª línea (105.83%) y el menor valor los medios (101.53%). En todos los casos las diferencias no son significativas ( $p>0.05$ ).

### Cadetes

Los datos, tanto de toda la muestra de jugadores cadetes, como de los delanteros, tres cuartos y subgrupos, se observan en la Tabla 4.

Los cadetes poseen una longitud relativa de la extremidad superior de 45.80%, son mesobraquiales. Los delanteros y los tres cuartos coinciden en ser, igualmente, mesobraquiales. En los subgrupos, la 2ª y 3ª línea, los centros y los defensas son también mesobraquiales, sin embargo la 1ª línea es macrobraquial, y los medios son braquibraquial.

Respecto a la longitud relativa de la extremidad inferior, los cadetes son macrosquérico. Los delanteros coinciden con esta clasificación, pero los tres cuartos son mesosquéricos. Dentro de los subgrupos todos son mesosquéricos, exceptuando la 1ª y 3ª línea que son macrosquéricas.

El índice intermembral de los cadetes es 80.30%, para los delanteros 80.85% y para los tres cuartos 79.87%. El mayor valor en los subgrupos lo posee la 1ª línea (81.10%) y el

	L.R.E.S.	L.R.E.I.	II.	I.C.	I.E.	IA-I.	E.R.
<b>Cadetes</b>	45,80	57,10	80,30	51,60	94,00	69,90	103,80
<b>Delanteros</b>	46,48	57,48	80,85	51,54	94,05	69,63	104,48
<b>Tres Cuartos</b>	45,27	56,72	79,87	51,58	94,03	70,10	103,18
<b>1ª Línea</b>	47,10	58,05	81,10	51,55	93,85	70,75	104,55
<b>2ª Línea</b>	45,45	56,45	80,50	51,90	92,70	71,20	100,35
<b>3ª Línea</b>	46,68	57,70	80,90	51,35	94,83	68,29	106,50
<b>Medios</b>	44,05	56,25	78,40	51,90	93,00	69,25	100,45
<b>Centros</b>	45,60	56,65	80,55	52,50	90,40	70,55	103,50
<b>Defensas</b>	45,62	56,94	80,18	51,08	95,90	70,26	104,14

**TABLA 4.**  
Datos de proporcionalidad de cadetes, de delanteros, de tres cuartos y de los subgrupos

menor valor los medios (78.40%). No existen diferencias significativas en ningún grupo o subgrupo ( $p>0.05$ ).

El índice córmico de los cadetes es metricórmico, coincidiendo con los delanteros, con los tres cuartos y con los subgrupos, excepto los defensas, que son braquicórmicos.

Según el índice esquelético los cadetes poseen extremidades inferiores largas, al igual que los delanteros, los tres cuartos, y todos los subgrupos.

En función del índice acromio-iliaco, los cadetes son de tronco trapezoidal, coincidente con los delanteros, pero diferenciándose del tronco intermedio de los tres cuartos. En los subgrupos, la 1ª y 2ª línea, los centros y los defensas son de tronco intermedio; sin embargo, la 3ª línea y los medios son de tronco trapezoidal.

Los valores de envergadura relativa son 103.80% para los cadetes, 104.48% para los delanteros y 103.18% para los tres cuartos. En los subgrupos, el mayor valor lo posee la 3ª línea (106.50%) y el menor valor la 2ª línea (100.35%). En todos los casos las diferencias no son significativamente estadísticas ( $p>0.05$ ).

## Juveniles

Los datos, tanto de toda la muestra de jugadores juveniles, como de los delanteros, tres cuartos y subgrupos, se observan en la Tabla 5.

Los juveniles poseen una longitud relativa de la extremidad superior de 45.50% lo que indica

que son mesobraquial. Al analizar los delanteros y los tres cuartos ambos coinciden en ser mesobraquiales. Los subgrupos, igualmente, son mesobraquiales, excepto los medios que son braquibraquiales.

Respecto a la longitud relativa de la extremidad inferior, los juveniles son mesosquélcos. Los tres cuartos y los delanteros coinciden con esta clasificación. Dentro de los subgrupos, igualmente todos son mesosquélcos.

El índice intermembral de los juveniles es 80.80%, para los delanteros 80.32% y para los tres cuartos 81,52%. En cuanto a los subgrupos, el mayor valor lo poseen los centros (82,70%) y el menor valor la 1ª línea (79,74%). No existen diferencias significativas en ningún grupo o subgrupo ( $p>0.05$ ).

El índice córmico de los juveniles es macrocórmico, coincidiendo con los tres cuartos, aunque los delanteros son metricórmicos. Dentro de los subgrupos la 1ª, 2ª y 3ª línea, y los centros son metricórmicos; y los medios y los defensas son macrocórmicos.

Según el índice esquelético los juveniles son mesosquélcos, estos datos coinciden en los delanteros y los tres cuartos. Dentro de los subgrupos, la 1ª y 3ª línea y los centros son mesosquélcos; los medios y los defensas son braquisquélcos; y los 2ª línea son macrosquélcos.

En función del índice acromio-iliaco, los juveniles son de tronco intermedio. Los delanteros

	L.R.E.S.	L.R.E.I.	II.	I.C.	I.E.	IA-I.	E.R.
Juveniles	45,50	56,30	80,80	53,30	87,70	74,10	104,20
Delanteros	45,53	56,70	80,32	52,87	89,30	76,21	104,74
Tres Cuartos	45,52	55,83	81,52	54,00	85,27	70,88	103,37
1ª Línea	45,38	56,94	79,74	53,30	87,82	78,92	104,62
2ª Línea	45,80	56,10	81,65	51,90	92,60	72,80	105,30
3ª Línea	45,85	56,70	80,45	52,75	89,70	72,85	104,50
Medios	44,85	55,70	80,45	54,20	84,50	71,55	102,60
Centros	46,60	56,40	82,70	52,40	90,90	76,10	104,90
Defensas	45,60	55,73	81,83	54,40	83,90	68,70	103,37

**TABLA 5.**  
Datos de  
proporcionali-  
dad de juveniles,  
de delanteros,  
de tres cuartos  
y de los  
subgrupos

por su parte son de tronco rectangular y los tres cuartos son de tronco trapezoidal. Dentro de los subgrupos, la 1ª línea y los centros tienen el tronco rectangular; la 2ª y 3ª línea y los medios poseen un tronco intermedio; y los defensas un tronco trapezoidal.

Los valores de envergadura relativa son 104.20% para los juveniles, 104.74% para los delanteros y 103.37% para los tres cuartos. En los subgrupos, el mayor valor lo posee la 2ª línea (105.30%) y el menor valor los medios (102.60%). En todos los casos las diferencias no son significativas (p>0.05).

**Cadetes vs. Juveniles**

Los datos de los cadetes y de los juveniles, tanto de delanteros, tres cuartos como de los subgrupos, se observan en la Tabla 6.

Tanto los cadetes como los juveniles poseen una longitud relativa de la extremidad superior que los caracteriza como mesobraquiales (45.80% vs. 45.50%). Al analizar los delanteros y los tres cuartos, tanto cadetes como juveniles, ambos coinciden en ser mesobraquiales. En cuanto a los subgrupos la 2ª y 3ª línea, los centros y los defensas, cadetes y juveniles, coinciden en ser mesobraquiales, y los medios en ser braquibraquiales.

Respecto a la longitud relativa de la extremidad inferior, los cadetes son macrosquélidos (57.10%) y los juveniles mesosquélidos (56.30%). Los delanteros y los tres cuartos juveniles son mesosquélidos, los tres cuartos cadetes coinciden con esta clasificación, pero los delanteros son macrosquélidos. Dentro de los subgrupos tanto cadetes como juveniles son mesosquélidos, exceptuando a la 1ª y 3ª línea de cadetes que son macrosquélidos.

		Cadetes								Juveniles									
		Ca	Del	3/4	1ªL	2ªL	3ªL	1/2	C	D	J	Del	3/4	1ªL	2ªL	3ªL	1/2	C	D
	Braquibraquial							x											x
L.R.E.S.	Mesobraquial	x	x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
	Macrobraquial				x														
	Braquisquélido																		
L.R.E.I.	Mesosquélido			x		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Macrosquélido	x	x		x		x												
	< 80.00			x				x						x					
I.I.	80.00 - 81.00	x	x			x	x		x	x	x	x				x	x		
	> 81.00				x								x		x			x	x
	Braquicórmico									x									
I.C.	Metricórmico	x	x	x	x	x	x	x	x			x		x	x	x		x	
	Macrocórmico										x		x					x	x
	Braquisquélido																	x	x
I.E.	Mesosquélido										x	x	x	x		x		x	
	Macrosquélido	x	x	x	x	x	x	x	x	x				x					
	T.Trapezoidal	x	x				x	x					x						x
I.A-I.	T.Intermedio			x	x	x			x	x	x				x	x	x		
	T.Rectangular											x		x				x	
	< 103.00							x		x								x	
E.R.	103.00 - 105.00	x	x	x	x				x	x	x	x	x	x		x		x	x
	> 105.00							x							x				

**TABLA 6.** Datos de proporcionalidad de cadetes y juveniles

Ca: cadetes, Del: delanteros, 3/4: tres cuartos, 1ª L: 1ª línea, 2ª L: 2ª línea, 3ª L: 3ª línea, 1/2: medios, C: centros, D: defensas; J: juveniles. LRES: longitud relativa extremidad superior; LREI: longitud relativa extremidad inferior; II: índice intermembral; IC: índice córmico; IE: índice esquelético; IA-I: índice acromio-iliaco; y ER: envergadura relativa

El índice intermembral es similar en cadetes y juveniles (80.30% vs. 80.80%), así como en delanteros (80.85% vs. 80.32%) y tres cuartos (79.87% vs. 81.52%). En ninguno de los casos anteriores, ni en los subgrupos, existen diferencias significativas ( $p > 0.05$ ).

El índice córmico de los cadetes es metricórmico y de los juveniles macrocórmico (51.60% vs. 53.30%). Los delanteros cadetes y juveniles coinciden con los tres cuartos cadetes en ser metricórmicos, no así con los tres cuartos juveniles que son macrocórmicos. En los subgrupos de cadetes todos son metricórmicos (excepto los defensas que son braquicórmicos), pero en los subgrupos de juveniles existen dos divisiones, los igualmente metricórmicos (1ª, 2ª y 3ª línea, y centros) y los macrocórmicos (medios y defensas).

Según el índice esquelético los cadetes son macrosquéllicos (94.00%), y los juveniles, mesosquéllicos (87.70%). Así mismo, los delanteros y tres cuartos cadetes son macrosquéllicos, y los delanteros y tres cuartos juveniles son mesosquéllicos. En los subgrupos de cadetes no existen diferencias, ya que todos son macrosquéllicos; sin embargo en los subgrupos juveniles se manifiestan las tres clasificaciones del índice esquelético, los medios y los defensas son braquisquéllicos, la 1ª, 3ª línea y los centros son mesosquéllicos, y la 2ª línea es macrosquéllicos.

En función del índice acromio-iliaco, los cadetes son de tronco trapezoidal (69.90%) y los juveniles de tronco intermedio (74.10%). Los delanteros cadetes tienen un tronco trapezoidal y los delanteros juveniles un tronco rectangular; los tres cuartos cadetes poseen un tronco intermedio y los tres cuartos juveniles un tronco trapezoidal. En los subgrupos los únicos que coinciden son la 2ª línea de cadetes y juveniles que poseen un tronco intermedio.

Los valores de envergadura relativa son mayores en los juveniles (104.20%) que en los cadetes (103.80%). En los delanteros cadetes y juveniles los valores son muy similares (104.48% vs.

104.74%), igualmente ocurre en los tres cuartos cadetes y juveniles (103.18% vs. 103.37%). En los subgrupos los valores rondan entre 100.35% y 106.50%. En todos los casos las diferencias no son estadísticamente significativas ( $p > 0.05$ ).

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La práctica totalidad de los estudios previos han investigado el perfil fisiológico de los jugadores de rugby, y realmente son muy escasos los estudios que han mostrado la proporcionalidad de los jugadores de rugby.

Los resultados del índice esquelético coinciden parcialmente con los resultados de BELL<sup>21</sup>, ya que los medios tienen las extremidades inferiores más cortas que los defensas, pero también son más cortas que las piernas de los 2ª y 3ª línea y los centros.

Sin embargo, en los cadetes no se encontraron diferencias en el índice esquelético en ninguno de los subgrupos, siendo todos macrosquéllicos (extremidades inferiores largas).

En cambio los juveniles no coinciden con BELL<sup>21</sup> ya que los medios y los defensas poseen extremidades cortas (braquisquéllicos) por lo tanto no poseen diferencias entre sí. Para el resto de los índices analizados no se han encontrado datos de otros autores con los que contrastar.

Los cadetes y juveniles coinciden en que la longitud relativa de la extremidad superior los clasifica como mesobraquiales, al igual que los delanteros y los tres cuartos. Sin embargo los medios cadetes y juveniles son braquibraquiales, o sea poseen extremidades superiores cortas. Esta concordancia se puede deber, según Ackland y Bloomfield<sup>31</sup>, a que las características de la proporcionalidad de los miembros superiores parecen estabilizarse a mediados de la adolescencia.

El índice intermembral es muy similar en cadetes y juveniles (80.30 y 80.80) por lo cual la relación de la longitud de la extremidad supe-

rior con la longitud de la extremidad inferior se mantiene constante a pesar de la diferencia de edad entre cadetes y juveniles.

En cuanto al índice esquelético las 2ª líneas (cadetes y juveniles) coinciden en ser macrosqueléticas, poseen de extremidades inferiores largas, lo que les favorece en su palanca de empuje, principalmente en las melés y en los saltos en las touches.

Respecto al índice acromio-iliaco existe gran disparidad entre cadetes y juveniles debido a que los diámetros intercrestales y biacromiales aun no se han estabilizado en los cadetes.

La envergadura relativa es mayor en los delanteros que en los tres cuartos, tanto cadetes

como juveniles, lo cual les favorece en los agarrés en la melés, touches, rucks y mauls. Como conclusión se puede decir que los índices antropométricos de proporcionalidad corporal varían ampliamente de los cadetes a los juveniles, principalmente la longitud relativa de la extremidad inferior, el índice córmico, el índice esquelético y el índice acromio-iliaco. Los delanteros, tanto cadetes como juveniles, coinciden en la longitud relativa de la extremidad superior, en el índice intermembral, en el índice córmico y en la envergadura relativa. A su vez los tres cuartos, cadetes y juveniles, concuerdan en la longitud relativa de la extremidad superior, en la longitud relativa de la extremidad inferior y en la envergadura relativa. Dentro de los subgrupos la 2ª línea es la que presenta menor variabilidad de una categoría a la otra.

## B I B L I O G R A F Í A

1. **Calderón C, et al.** Estudio comparativo cineantropométrico fútbol vs. hockey. Selección FEDAMEFIDE 1999;8(4):177-86.
2. **Nicholas CW.** Anthropometric and physiological characteristics of rugby union football players. *Sports Medicine* 1997;23(6):375-96.
3. **Reilly T.** The physiology of rugby union football. *Biol Sport* 1997;14(2):83-101.
4. **Scott A, et al.** Aerobic exercise physiology in a professional rugby union team. *Int J Cardiol* 2003;87(2-3):173-7.
5. **Gabbet TJ.** Physiological and anthropometric characteristics of amateur rugby league players. *Br J Sports Medicine* 2000;34:303-7.
6. **Meir R, et al.** Physical fitness qualities of professional rugby league football players: determination of positional differences. *J Strength Cond Res* 2001;15(4):450-8.
7. **Carlson BR, et al.** Physique and motor performance characteristics of US national rugby players. *J Sports Sci* 1994;12(4):403-42.
8. **Quarrie KL, et al.** The New Zealand rugby injury and performance project III. Anthropometric and physical performance characteristics of players. *Br J Sports Med* 1995;29(4):263-70.
9. **Lee AJ, et al.** Influence of player's physique on rugby football injuries. *Br J Sports Med* 1997;31(2):135-8.
10. **Rienzi E, et al.** Investigation of anthropometric and work-rate profiles of rugby sevens players. *J Sports Med Phys Fitness* 1999;39(2):160-4.
11. **O'Connor D.** Fitness profile of professional rugby league players. *J Sports Sci* 1995;13:505-10.
12. **O'Connor D.** Physiological characteristics of professional rugby league players. *Strength and Conditioning Coach* 1996;4:21-6.
13. **Brewer J, Davis J.** Applied Physiology of rugby league. *Sport Medicine* 1995;20(3):129-35.
14. **Meir R.** Evaluating players' fitness in professional rugby league: reducing subjectivity. *Strength and Conditioning Coach* 1993;1:11-7.
15. **Brewer J, et al.** A comparison of the physiological characteristics of rugby league forwards and backs. *J Sport Sci* 1994;12(2):158. Abstract
16. **Gabbet TJ.** Physiological characteristics of junior and senior rugby league players. *Br J Sports Med* 2002;36:334-9.
17. **Gabbet TJ.** Influence of physiological characteristics on selection in a semi-professional first grade rugby league team: a case study. *J Sports Sci* 2002;20:399-405.

18. **Baker D, Nance S.** The relation between running speed and measures of strength and power in professional rugby league players. *J Strength Cond Res* 1999;13:230-5.
19. **Meir R.** A model for the integration of macrocycle and microcycle structure in professional rugby league. *Strength and Conditioning Coach* 1994;2:6-12. Abstract.
20. **Quarrie KL, et al.** The New Zealand rugby injury and performance project. IV. Anthropometric and physical performance comparisons between positional categories of senior a rugby players. *Br J Sports Med* 1996;30:53-6.
21. **Bell W.** The estimation of body density in rugby union football players. *Br J Sport Med* 1995;29(1):46-51.
22. **Berral de la Rosa FJ, et al.** Composición corporal en gimnasia rítmica de élite. *Archivos de Medicina del Deporte* 1995;49(12):353-60.
23. **Berral de la Rosa FJ, et al.** Body composition of top-performance athletes determined by a modification of Kerr's method. Ed: Hong Kong Centre of Sports Medicine and Sports Science. En: *Sports medicine and health - The Asian perspective*; The Chinese Univer. H-K, 4, 1992.
24. **Ibnziate A, et al.** Body composition in to 10 to 14 year-old handball players. *European Journal of Anatomy* 2002;6(3).
25. **Pacheco del Cerro JL.** La proporcionalidad corporal. En: *Manual de Cineantropometría*, GREC FEMEDE 1993:95-112.
26. **Vallois HV.** Anthropometric techniques. *Current Anthropol* 1965;6:2:127-43.
27. **Comas J.** *Manual de Antropología física*. México. Univ. Nac. Autónoma, 1966.
28. **Knussmann R.** Desarrollo, constitución y sexo. En: Becker (ed) *Genética humana*, vol I/1, 1971;278-415.
29. **Martin R, Saller K.** *Lerbuch der anthropologie*. Stuttgart. Gustav Fischer, 1957.
30. **EIBEN OG.** *The physique of woman athletes*. Budapest. Hungarian Sci. Council for Phys. Education, 1972.
31. **Ackland TR, Bloomfield J.** Stability of human proportions through adolescent growth. *Aust J Sci Med Sport* 1996;28(2):57-60.