

Perfil antropométrico comparativo entre jugadores juveniles de rugby de élite

Cristian Solís Mencía^{1,2}, Juan J. Ramos Álvarez³, Rafael Ramos Veliz⁴, Mikel Aramberri Gutiérrez^{1,5}, Francisco Javier Calderón Montero⁶

¹Servicios Médicos de la Federación Española de Rugby. ²Facultad Educación y Salud. Universidad Camilo José Cela. Madrid. ³Escuela de Medicina Deportiva. Universidad Complutense. Madrid. ⁴Centro de Estudios Universitario Cardenal Spindola CEU. Sevilla. ⁵Alai Sports Medicine Clinic. Madrid. ⁶Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. INEF. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid.

doi: 10.18176/archmeddeporte.00032

Recibido: 08/05/2020
Aceptado: 09/01/2021

Resumen

Introducción: La evaluación antropométrica de los deportistas es necesaria para optimizar la identificación y el desarrollo de los jugadores. Nuestro objetivo es describir las características antropométricas por posición en los jugadores de las selecciones de rugby XV Sub18 y Sub20 durante dos temporadas.

Material y método: A 152 jugadores de las selecciones de rugby XV Sub18 y Sub20 de España se les midió la estatura, masa corporal, pliegues cutáneos, porcentaje de tejido graso, masa muscular esquelética (MME), masa mineral ósea (MMO) y somatotipo durante las temporadas 2015-2016 y 2016-2017. Se calculó el promedio y la desviación estándar para cada selección, grupo y posición. Se realizó el análisis de U de Mann-Whitney para comparar entre selecciones y por grupos. Para comparar entre posiciones se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis.

Resultados: Los jugadores agrupados como delanteros presentan mayor masa corporal, estatura, porcentaje de tejido graso, MME y MMO que los tres cuartos ($p < 0,05$). Los jugadores que ocupan la posición de piliers presentan mayor porcentaje de tejido graso ($p < 0,05$) y los que ocupan la posición de segunda línea son los de mayor estatura ($p < 0,05$).

Conclusiones: Los jugadores de élite en España Sub20 presentan mayor masa corporal, porcentaje de tejido graso y MME que los jugadores élite de España Sub18. Los jugadores agrupados como delanteros de nivel élite en España Sub18 y Sub20 presentan mayor masa corporal, estatura, porcentaje de tejido graso, MME y MMO que los jugadores agrupados como tres cuartos. La posición con mayor masa corporal y porcentaje de tejido graso es la de piliers en los jugadores de élite de España en las categorías Sub18 y Sub20. Los jugadores de nivel élite que ocupan la posición de segundas líneas son los de mayor estatura en España en las categorías Sub18 y Sub20.

Palabras clave:
Antropometría. Rugby.
Composición corporal.
Somatotipo.

Comparative anthropometric profile between of elite rugby union youth players

Summary

Background: Anthropometric evaluation of athletes is necessary to optimize talent identification and player development. The aim was to describe the anthropometric characteristics of national under-18 and under-20 rugby team by field positions in two season.

Material and method: 152 players of under-18 and under-20 rugby teams were to measured mass, stature, skinfolds, percentage body fat, skeletal muscle mass, bone mineral and somatype between 2015-2016 and 2016-2017 season. Mean and standard deviation were calculated for each national team, groups and positional. The Mann-Whitney U test were performed to investigate differences between national team and by groups. The Kruskal-Wallis test was performed to investigate differences between positional.

Results: The forward units were heavier, taller and had a larger percentage body fat and skeletal muscle mass than back units ($p < 0.05$). The props had a larger percentage body fat ($p < 0.05$) and the seconds row were taller ($p < 0.05$).

Conclusions: The elite players of under-20 in Spain are heavier and have a larger percentage body fat and skeletal muscle mass than elite players of under-18. The forward units are heavier, taller and have a larger percentage body fat, skeletal muscle mass and bone mineral tan back units. The props are heavier positional and have larger percentage body fat. The seconds row are taller positional.

Key words:
Anthropometric. Rugby. Body
composition. Somatotype.

Correspondencia: Cristian Solís Mencía
E-mail: csolis.mencia@gmail.com

Introducción

El rugby XV es un deporte de contacto jugado en un campo entre dos equipos de 15 jugadores. La naturaleza del juego moderno requiere que todos los jugadores sean capaces de realizar esfuerzos intermitentes de alta intensidad durante el juego como son las carreras, los placajes y los agrupamientos. Dentro de los jugadores, pueden agruparse en dos distintas unidades (delanteros y tres cuartos), con asignación a cada jugador de un número que representa una específica posición en cada unidad¹. Sin embargo, en las unidades de delanteros y tres cuartos, los jugadores realizarán específicas tareas en el juego propias de cada posición. Los jugadores que forman la unidad de delanteros tienen asignado los números del 1-8; por otro lado, los jugadores tres cuartos están designados con números del 9-15. Los delanteros están frecuentemente involucrados en tareas de lucha física con el oponente, asegurando la posesión del balón durante la melé, el lanzamiento de costado, el "ruck" (situación de contacto en el juego abierto en la cual el balón está en el suelo y uno o más jugadores de cada equipo sobre sus pies se agrupan alrededor de este) y el "maul" (situación de contacto en el juego abierto que se produce cuando el portador de la pelota es agarrado por un oponente y al mismo tiempo uno o más compañeros del portador de la pelota se toman a él)²⁻⁴. Ellos deben ser capaces de trasladar el balón en zonas acotadas del campo durante los ataques. La unidad de tres cuartos, en cambio, debe asegurar la posesión del balón en los placajes y el "ruck", sin embargo, su rol primario consiste en evadir a los defensores mientras son portadores del balón en amplios espacios del campo²⁻⁴. Basado en esta descripción general del juego, los delanteros serían más lentos y fuertes que los tres cuartos, siendo los tres cuartos más veloces y ágiles^{5,6}. Los roles opuestos entre las unidades de delanteros y tres cuartos sugieren un perfil antropométrico específico requerido para desarrollar destrezas seguras y efectivas durante el juego⁷.

La morfología de los jugadores de rugby ha cambiado en comparación con el pasado siglo. En los últimos 25 años, la masa corporal promedio se va incrementando a una velocidad tres a cuatro veces mayor que lo observado en los 75 años previos⁸, con jugadores tres cuartos más altos y delanteros con más peso⁹. En el rugby, una gran masa corporal es generalmente un predictor de éxito⁸. Durante las fases estáticas de retención del balón, una gran masa corporal (independientemente de su composición) es una ventaja, ya que esto representa una carga externa que la melé opuesta debe desplazar. En cambio, durante las fases dinámicas del juego, la variable determinante del juego es la capacidad de acelerar y desacelerar junto con la relación potencia-masa que tiene un jugador (siempre influenciada por la composición corporal)¹⁰. Una elevada masa grasa relativa se asocia con un gran gasto energético¹¹, que conlleva un incremento del riesgo de traumatismos y lesiones por sobreuso cuando las características físicas del deportista no son óptimas a las asignadas por el rol de su posición¹². En conclusión, una gran masa corporal *per se* es una ventaja en las fases estáticas del juego, las cuales son más frecuentes en bajos niveles competitivos; sin embargo, una específica relación entre masa magra y masa grasa es requerida en la mayoría de las acciones dinámicas que caracterizan al rugby moderno y, por tanto, para alcanzar un óptimo rendimiento^{13,14}. La evaluación antropométrica de los jugadores según sexo, posición y edad aporta una valoración que podría mejorar la identificación de talentos,

las metodologías de entrenamiento, las estrategias de prevención de lesiones y la monitorización de las variaciones de composición corporal durante la temporada^{1,15}.

Los datos de composición corporal en rugby XV son limitados⁴, existiendo pocos trabajos hasta la fecha que proporcionen datos antropométricos de jugadores juveniles por posición. Debido a las diferencias en las demandas físicas que tienen los jugadores en las diferentes posiciones^{1,2}, es necesario el estudio antropométrico en jugadores juveniles españoles de rugby comparados por posición, siendo el primer trabajo que proporciona dichos datos.

Nuestro objetivo es describir las características antropométricas por posición en los jugadores de las selecciones de rugby XV sub-18 y sub-20 durante dos temporadas.

Material y método

Se estudiaron a los jugadores de las selecciones de rugby XV de España de las categorías masculinas sub-18 y sub-20 durante las temporadas 2015-2016 y 2016-2017. El momento de la valoración se realizó durante las concentraciones de cada selección en cada temporada. Todos los participantes y/o sus tutores legales fueron informados sobre el objetivo del estudio y dieron su consentimiento por escrito para participar. El estudio cumplió con la Declaración de Helsinki para la investigación en seres humanos, y fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital Clínico de la Universidad Complutense de Madrid.

Sujetos

Se estudiaron un total de 152 jugadores diferentes durante las temporadas 2015/2016/2017, con un total de 166 evaluaciones realizadas, ya que hubo 14 jugadores que repitieron en alguna de las selecciones en las temporadas estudiadas. Sesenta y seis pertenecían a la categoría Sub18 y cien a la Sub20. Los jugadores fueron divididos en dos grupos: delanteros y tres cuartos. Además, fueron subdivididos en 9 subgrupos según la posición que ocupan en el campo de juego: piliers, talonadores, segundas líneas, terceras líneas, medios melé, aperturas, alas y zagueros.

Antropometría

La masa corporal y estatura fueron valoradas el primer día de la concentración previo al desayuno, con el jugador vistiendo solo pantalón corto. La masa corporal fue medida con una báscula digital (Seca 877, Seca, Leicester, RU) y, la estatura, con un tallímetro de pared (Seca 206, Seca, Leicester, RU). Los pliegues, perímetros y diámetros fueron tomados por un solo investigador en todos los jugadores. Los pliegues se midieron por triplicado, considerando un total de ocho pliegues (bíceps, tríceps, subescapular, supraíliaco, supraespal, abdominal, muslo anterior y pierna medial), con un plicómetro manual (Innovare 4, Cescorf, Porto Alegre, Br). En la misma ocasión se midieron tres diámetros óseos (biepicondileo humeral, biestiloideo de muñeca y bicondileo femoral) con paquímetro (Cescorf, Porto Alegre, Br) y 4 perímetros musculares (brazo relajado, brazo contraído, muslo medio y pierna) con cinta métrica (Cescorf, Porto Alegre, Br).

Para cada pliegue se calculó el promedio (después de descartar posible valor aberrante, en caso de una diferencia mayor a 1 mm). Se obtuvo la sumatoria de 8 pliegues. Además, se calculó el índice de masa corporal (IMC), el porcentaje de tejido graso (ecuación de Carter¹⁶), la masa muscular esquelética (ecuación de Lee¹⁷) y la masa mineral ósea (ecuación de Rocha¹⁸). El somatotipo se obtuvo según el método de Heath-Carter¹⁹.

Estadística

Se calculó el promedio y la desviación estándar, con un intervalo de confianza del 95% para cada selección, grupo (delanteros y tres cuartos) y posición (piliers, talonadores, segundas líneas, terceras líneas, medios melé, aperturas, centros, alas y zagueros). Para analizar los somatotipos se siguió la metodología propuesta por Heath-Carter, siendo utilizadas el índice de dispersión del somatotipo (SDI), la distancia de dispersión del somatotipo medio (SDD) y la dispersión morfogénica media del somatotipo (SAM)¹⁹. Previo al análisis de los datos se evaluó la distribución normal con el test de Kolmogorov-Smirnov, los datos sin distribución normal se utilizó estadígrafos no paramétricos para el análisis. Se realizó el análisis de U de Mann-Whitney para comparar entre selecciones y por grupos. Para comparar entre posiciones se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis. La comparación con otros estudios se realizó con test de t-student para muestras independientes y el somatotipo se comparó con SDD. El análisis de los datos se llevó a cabo con el programa SPSS para Windows versión 20.

Resultados

La Tabla 1 muestra los valores descriptivos de las medidas antropométricas obtenidas por categorías (Sub18 y Sub20), en la Tabla 2 los valores obtenidos por grupos de jugadores, por su parte en las Tablas 3 y 4 los valores obtenidos en cada selección según los grupos de jugadores.

Comparación entre categorías (Sub18 y Sub20)

Estatura: Al comparar cada selección por grupos (Tabla 3), se observa que no existen diferencias significativas en la estatura entre los delanteros de ambas selecciones, siendo en los Sub18 de 1,83±0,07 m y en los jugadores Sub20 de 1,84±0,06 m. Lo mismo ocurre entre los tres cuartos (Tabla 4), donde la estatura en los Sub18 fue de 1,79±0,06 m y en los Sub20 de 1,79±0,05 m. Sin embargo, cuando se compara

Tabla 1. Valores antropométricos por selección.

	Selección Sub-18 (n=66)	Selección Sub-20 (n=100)	P
Peso	86,6 ±11,7	93,2±16,2	0,016*
Talla	1,81±0,07	1,82±0,06	0,305
IMC	26,25±3,1	28,02±4,3	0,012*
TG	10,43±3,6	12,62±4,8	0,01*

IMC: Índice de masa corporal; TG: Tejido graso; p: valor de prueba de U Mann-Whitney; *diferencia estadísticamente significativa: p<0,05.

Tabla 2. Comparación de las variables antropométricas según grupo de jugadores.

		Delanteros (n: 95)	Tres cuartos (n: 71)	P
Peso	95% CI	98,9±13,6	79,5±7,5	0,000**
		96,16-101,71	77,75-81,30	
Talla	95% CI	1,83±0,06	1,79±0,06	0,000**
		1,82-1,85	1,77-1,80	
IMC	95% CI	29,2±4,0	24,7±1,9	0,000**
		28,44-30,10	24,25-25,18	
% Tejido graso	95% CI	13,6±4,8	9,1±2,1	0,000**
		12,68-14,65	8,68-9,69	
Σ 8 pliegues	95% CI	135,7±57,6	80,9±27,1	0,000**
		124,03-147,51	74,54-87,38	
MME	95% CI	33,8±3,1	30,4±2,7	0,000**
		33,22-34,50	29,78-31,08	
MMO	95% CI	13,6±1,3	12,4±1,1	0,000**
		13,38-13,93	12,17-12,71	
Somatotipo				
Endomorfia	95% CI	4,4±1,8	2,6±0,9	0,000**
		4,03-4,81	2,42-2,87	
Mesomorfia	95% CI	4,7±1,1	4,1±0,9	0,000**
		4,52-4,99	3,90-4,35	
Ectomorfia	95% CI	0,9±0,7	1,7±0,5	0,000**
		0,83-1,12	1,56-1,84	
SDI		2,19*	1,69	
SDD			4,43*	
SAM			2	

IMC: Índice de masa corporal; TG: Tejido graso; Σ8 pliegues: Sumatoria 8 pliegues; MME: Masa muscular esquelética; MMO: Masa mineral ósea; SDI: Índice de dispersión del somatotipo; SDD: Distancia de dispersión del somatotipo medio; SAM: Dispersión morfogénica media del somatotipo; CI: intervalo de confianza al 95%; p: valor de prueba de U Mann-Whitney; El/los asterisco/s indica/n diferencia estadísticamente significativa: *p<0,05; **p<0,01, respectivamente.

los delanteros con los tres cuartos (Tabla 2) si se observan diferencias (p <0,005).

Masa corporal: En relación a la masa corporal y el IMC, existen diferencias significativas entre los delanteros de ambas selecciones, siendo en los Sub18 menor con 93,2±10,0 kg y 27,8±2,9 kg/m² respectivamente; en cambio, en los Sub20 es mayor con 102,3±14,4 kg y 30,1±4,4 kg/m² (p <0,05). Entre los tres cuartos de ambas selecciones no se observaron diferencias significativas. Al comparar los delanteros con tres cuartos, se observa que el peso e IMC fue mayor en delanteros con 98,9±13,6 kg y 29,2±4,0 kg/m² respectivamente; en cambio en los tres cuartos fue menor con valores respectivos de 79,5±7,5 kg y 24,7±1,9 kg/m² (p <0,05).

Porcentaje tejido graso: Al analizar el porcentaje de tejido graso, sumatoria de 8 pliegues y masa muscular esquelética, fue diferente entre los delanteros de ambas selecciones con mayores valores en los Sub20 (p <0,05) y, también, entre los tres cuartos de ambas selecciones con mayores valores en los Sub20 (p <0,05). Al comparar entre delanteros y tres cuartos, se observan mayores valores en los delanteros (p <0,05).

Tabla 3. Comparación de las variables antropométricas en los delanteros según selección.

	Delanteros Sub-18 (n:36)	Delanteros Sub-20 (n:59)	P
Peso	93,2±10,0	102,3±14,4	0,002**
Talla	1,83±0,07	1,84±0,06	0,1
IMC	27,8±2,9	30,1±4,4	0,009**
% Tejido graso	12,0±3,7	14,6±5,1	0,007**
Σ 8 pliegues	114,8±45,5	148,5±60,7	0,003**
MME	32,6±2,8	34,5±3,0	0,004**
MMO	13,5±0,2	13,7±0,17	0,32
Somatotipo			
Endomorfia	3,8±1,5	4,7±2,0	0,02*
Mesomorfia	5,3±1,3	6,0±1,2	0,07
Ectomorfia	1,1±0,7	0,8±0,6	0,13
SDI	2,33*	2,02*	
SDD		2,21*	
SAM		1,18	

IMC: Índice de masa corporal; TG: Tejido graso; Σ8 pliegues: Sumatoria 8 pliegues; MME: Masa muscular esquelética; MMO: Masa mineral ósea; SDI: Índice de dispersión de somatotipo; SDD: Distancia de dispersión del somatotipo medio; SAM: Dispersión morfogenética media del somatotipo; p: valor de prueba de U Mann-Whitney; El/los asterisco/s indica/n diferencia estadísticamente significativa: *p<0,05; **p<0,01, respectivamente.

Tabla 4. Comparación de las variables antropométricas en los tres cuartos según selección.

	Tres cuartos Sub-18 (n:30)	Tres Cuartos Sub-20 (n:41)	P
Peso	78,7±8,2	80,0±6,9	0,177
Talla	1,79±0,06	1,79±0,05	0,7
IMC	24,3±2,2	24,9±1,7	0,08
% Tejido graso	8,5±2,2	9,6±1,9	0,005**
Σ 8 pliegues	70,1±27,7	88,8±23,9	0,001**
MME	30,4±3,0	30,3±2,5	0,954
MMO	12,6±0,2	12,3±0,15	0,34
Somatotipo			
Endomorfia	2,4±1,0	2,8±0,8	0,0001**
Mesomorfia	4,0±0,9	4,1±0,9	0,609
Ectomorfia	1,8±0,6	1,6±0,5	0,141
SDI	1,68	1,61	
SDD		3,11*	
SAM		0,43	

IMC: Índice de masa corporal; TG: Tejido graso; Σ8 pliegues: Sumatoria 8 pliegues; MME: Masa muscular esquelética; MMO: Masa mineral ósea; SDI: Índice de dispersión del somatotipo; SDD: Distancia de dispersión del somatotipo medio; SAM: Dispersión morfogenética media del somatotipo; p: valor de prueba de U Mann-Whitney; El/los asterisco/s indica/n diferencia estadísticamente significativa: *p<0,05; **p<0,01, respectivamente.

Tabla 5. Comparación de variables antropométricas según posición de los jugadores.

	Piliers N:31	Talonador N:12	Segunda línea N:23	Tercera línea N:29	Medio Melé N:12	Apertura N:11	Centro N:19	Ala N:21	Zaguero N:8
Sub18	9	8	11	8	5	6	8	7	4
Sub20	22	4	12	21	7	5	13	12	4
Peso (kg)	112,5±11,2 ^{†‡§¶µ} (IC:108,4-116,7)	88,1±4,3 [†]	96,8±10,8 ^{†‡§¶µ} (IC:92,1-101,5)	90,5±7,2 ^{†‡¶µ} (IC:87,7-93,2)	71,4±5,8 ^{†‡§} (IC:67,7-75,1)	78,9±4,1 ^{†‡§} (IC:76,1-81,7)	84,1±7,8 [†] (IC:80,5-87,7)	79,5±6,8 ^{†‡§} (IC:76,2-82,7)	80,3±3,7 [†] (IC:77,2-83,4)
Estatura (m)	1,82±0,06 ^{†‡} (IC:1,79-1,84)	1,77±0,04 [†] (IC:1,74-1,79)	1,90±0,05 ^{†‡§¶µ} (IC:1,87-1,92)	1,83±0,05 [†] (IC:1,81-1,85)	1,72±0,03 ^{†‡§¶µ} (IC:1,69-1,74)	1,77±0,04 [†] (IC:1,73-1,80)	1,82±0,04 ^{†‡} (IC:1,80-1,84)	1,81±0,05 ^{†‡} (IC:1,78-1,83)	1,81±0,06 [†] (IC:1,75-1,86)
TG (%)	19,0±3,9 ^{†‡§¶µ} (IC:17,6-20,5)	11,5±2,0 (IC:10,2-12,8)	11,2±2,7 [^] (IC:10,0-12,4)	10,6±2,2 [^] (IC:9,7-11,5)	9,2±2,2 [^] (IC:7,7-10,6)	8,8±2,7 [^] (IC:6,9-10,6)	9,5±2,1 [^] (IC:8,5-10,4)	8,7±1,6 [^] (IC:7,9-9,5)	9,8±2,2 [^] (IC:8,0-11,7)

TG: Tejido graso; IC: Intervalo de confianza al 95%; ^: Diferente a Piliers; *: Diferente a Talonador; †: Diferente a Segunda línea; ‡: Diferente a Tercera línea; §: Diferente a Medio Melé; ¶: Diferente a Apertura; &: Diferente a Centro; µ: Diferente a Ala; ¶: Diferente a Zaguero.

Somatotipo: Respecto al somatotipo, observamos que en los delanteros es heterogéneo por presentar el SDI superior a 2, mientras en los tres cuartos es homogéneo con un SDI menor a 2. El somatotipo medio fue diferente entre delanteros y tres cuartos (SDD >2), también fue diferente entre delanteros de ambas selecciones (SDD >2) y tres cuartos (SDD >2). En relación al endomorfismo fue significativamente diferente entre delanteros de ambas selecciones y los tres cuartos de ambas selecciones (p <0,05). En cambio, el mesomorfismo y ectomorfismo no fue diferente significativamente al comparar ambas selecciones por grupos. Cuando se compara el somatotipo entre delanteros y tres cuartos se observan diferencias significativas, siendo el endo y mesomorfismo mayor en los delanteros y el ectomorfismo mayor en tres cuartos (Figura 1).

Posición: La comparación por posiciones se observa en la Tabla 5. La masa corporal de los jugadores que juegan de piliers es mayor si se comparan con las otras posiciones, con la única excepción de los jugadores de la segunda línea, en los cuáles no se observó diferencias significativas. En relación con la estatura, los jugadores de la segunda línea son los jugadores con mayor estatura comparados con otras posiciones, salvo la tercera línea y zagueros con los que no se observó diferencias significativas. Al analizar el porcentaje del tejido graso, se observa que es mayor en los piliers comparado con otras posiciones, con la excepción de los jugadores que juegan de talonador en los cuales no se observó diferencia significativa. En relación con el somatotipo por posición se observa en la Tabla 6 y Figura 2.

Tabla 6. Comparación del somatotipo según posición de los jugadores.

	Piliers N:31	Talonador N:12	Segunda línea N:23	Tercera línea N:29	Medio Melé N:12	Apertura N:11	Centro N:19	Ala N:21	Zaguero N:8
Sub18	9	8	11	8	5	6	8	7	4
Sub20	22	4	12	21	7	5	13	12	4
Somatotipo									
Endomorfia	6,6±1,3 ^{†‡§¶μ} (IC:6,1-7,1)	3,7±0,8 ^μ (IC:3,2-4,3)	3,3±1,0 [^] (IC:2,8-3,7)	3,2±0,9 [^] (IC:2,9-3,5)	2,8±0,9 [^] (IC:2,3-3,4)	2,5±1,2 [^] (IC:1,6-3,4)	2,7±0,8 [^] (IC:2,3-3,1)	2,3±0,7 ^{**} (IC:1,9-2,6)	2,9±1,0 [^] (IC:2,0-3,7)
Mesomorfia	6,9±0,9 ^{†‡§¶μ} (IC:6,6-7,3)	5,8±0,8 (IC:5,3-6,3)	4,7±1,1 [^] (IC:4,2-5,2)	5,2±0,8 [^] (IC:4,9-5,6)	4,9±0,8 [^] (IC:4,4-5,5)	5,3±0,6 [^] (IC:4,9-5,7)	4,7±1,0 [^] (IC:4,3-5,2)	4,4±1,1 [^] (IC:3,8-5,0)	4,5±0,7 [^] (IC:3,9-5,1)
Ectomorfia	0,2±0,3 ^{†‡§¶μ} (IC:0,1-0,3)	0,8±0,4 ^μ (IC:0,5-1,1)	1,5±0,5 [^] (IC:1,3-1,7)	1,3±0,4 [^] (IC:1,1-1,5)	1,6±0,4 [^] (IC:1,3-1,9)	1,4±0,4 [^] (IC:1,1-1,8)	1,6±0,6 ^{**} (IC:1,3-1,9)	1,9±0,5 ^{**} (IC:1,6-2,1)	1,8±0,8 [^] (IC:1,0-2,5)

IC: Intervalo de confianza al 95%; ^: Diferente a Piliers; *: Diferente a Talonador; †: Diferente a Segunda línea; §: Diferente a Tercera línea; ‡: Diferente a Medio Melé; #: Diferente a Apertura; &: Diferente a Centro; μ: Diferente a Ala; ¶: Diferente a Zaguero.

Figura 1. Somatocarta según grupo de jugadores.

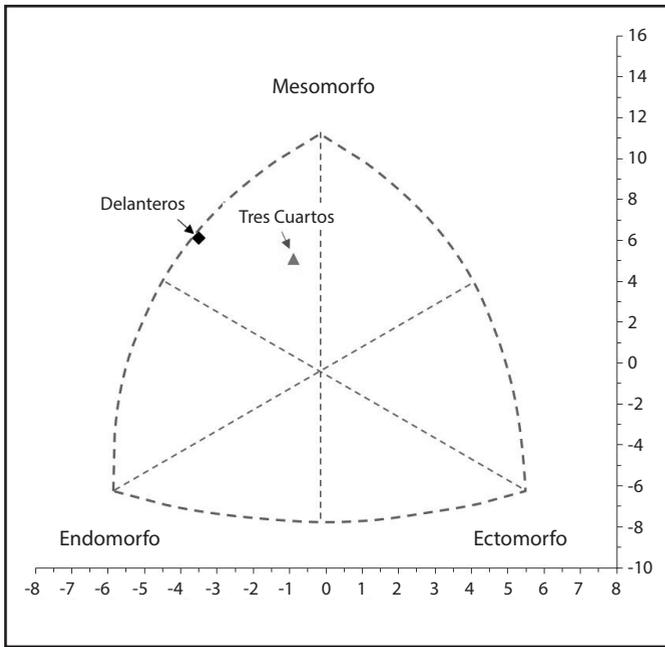
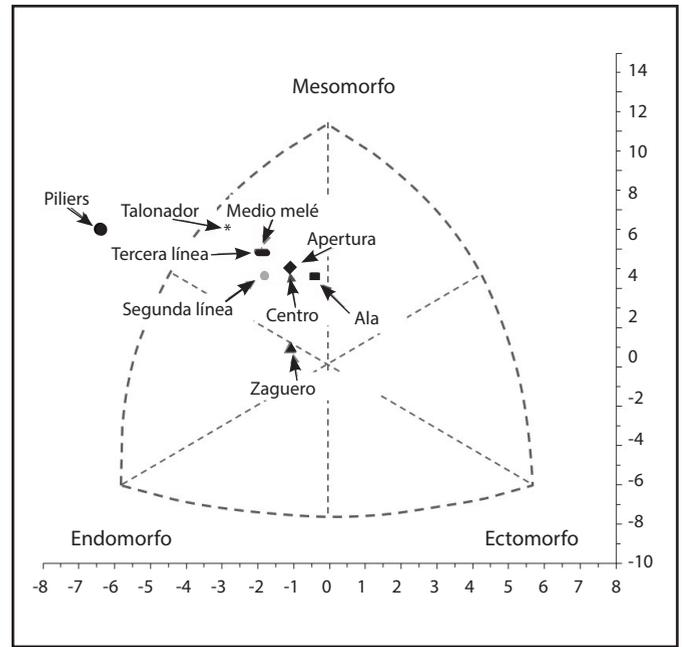


Figura 2. Somatocarta según posición de los jugadores.



Discusión

Este es el primer estudio que estudia el perfil antropométrico en los jugadores de las selecciones de rugby XV Sub-18 y Sub-20 en España. La información obtenida en el presente estudio es limitada por mostrar solo la población élite del rugby XV entre 17 y 20 años. Sin embargo, al ser los primeros datos que se obtienen permitirá conocer aspectos físicos de los jugadores de rugby en estas edades en España para poder mejorar la identificación de talentos, las metodologías de entrenamiento, las estrategias de prevención de lesiones y la monitorización de las variaciones de composición corporal durante la temporada^{1,15}.

Nuestro estudio muestra que las selecciones de rugby Sub18 y Sub20 presentan una estatura similar, lo cual es concordante en otros trabajos en los cuales no se han observado diferencias significativas entre categorías Sub18 y Sub20 en rugby²⁰⁻²². Sin embargo, la masa corporal fue mayor en la selección Sub20, lo que es similar a los estudios realizados en academias de rugby en Reino Unido en las cuales observaron una mayor masa corporal en las categorías menores de 20 años comparadas con los menores de 18 años²⁰⁻²². En relación con el porcentaje de tejido graso y la sumatoria de pliegues este fue más elevado en la selección Sub20, por lo que difiere con otros estudios que han mostrado que la sumatoria de pliegues se mantiene a través

de estas edades²⁰⁻²². El presentar una estatura similar entre los jugadores Sub18 y Sub20, se puede explicar porque se esperan mínimos cambios en la estatura después de los 18 años y la mayoría de los jugadores se habrán acercado a la estatura de adulto a esta edad. Por el contrario, la masa corporal se espera que continúe aumentando a medida que se intensifican las exigencias competitivas y de entrenamiento (intensificación de los programas de entrenamiento de fuerza)⁴. Es llamativo el mayor porcentaje de tejido graso y sumatoria de pliegues en la selección Sub20. Esto se puede explicar por la intención de incrementar la masa corporal que ha demostrado un incremento del momento lineal en el placaje y colisión física⁴. Por otro lado, se ha sugerido que un incremento de los pliegues puede tener un efecto protector ante el alto número de colisiones que presenta el rugby league²³. Aunque está demostrada una asociación entre bajo porcentaje de tejido graso y aumento del rendimiento^{4,24,25}, esto se explica por una disminución de la aceleración en los planos vertical y horizontal al incrementar el porcentaje de tejido graso.

La diferencia en la masa corporal, la estatura, el porcentaje de tejido graso, la sumatoria de pliegues, la masa muscular esquelética y el somatotipo entre delanteros y tres cuartos observada en nuestro estudio es concordante a lo observado en otros estudios, tanto en jugadores de rugby adolescentes^{7,26-28} como en adultos^{4,29}. En relación a la masa corporal promedio en los jugadores Sub18, los pocos estudios publicados hasta el momento presentan datos que no son uniformes, nuestros resultados promedio son similares a lo observado en jugadores Sub18 en Sudáfrica³⁰ que fue de $94,2 \pm 8,5$ kg en delanteros y $77,8 \pm 8,8$ kg en tres cuartos ($p = 0,66$), aunque mayor al estudio en jugadores de similar edad en Irlanda ($p < 0,05$) donde el peso de los delanteros fue de $83,6 \pm 10,5$ kg y los tres cuartos de $73,6 \pm 6,6$ kg⁷.

Por su parte, la estatura observada en este estudio en delanteros Sub18 es similar ($p = 0,48$) a lo que se observa en otros estudios de similar edad en los delanteros con talla de $1,82 \pm 0,07$ m y los tres cuartos con $1,78 \pm 0,05$ m⁷. La comparación del porcentaje de tejido graso en los delanteros y tres cuartos de los jugadores Sub18 es menor ($p < 0,05$) a lo que podemos observar en otros estudios de jugadores de igual edad que muestran 18% y 14% respectivamente^{7,30}. Al analizar el somatotipo en los delanteros y tres cuartos de la selección Sub18 observamos que es diferente ($SDD > 2$) a lo observado en estudio en jugadores de Nueva Zelanda²⁸. En los delanteros predomina el mesomorfismo sobre el endomorfismo y ambos sobre el ectomorfismo, con valores de mesomorfismo ligeramente menores a estudio en jugadores de similar edad que fue de 5,6 y con endomorfismo ligeramente mayor a este estudio en el cual se encontró valor de 3,4²⁸. Por su parte los tres cuartos presentaron un mesomorfismo predominante sobre el endomorfismo y ectomorfismo, pero los valores son menores en mesomorfismo y ectomorfismo a estudio en jugadores de similar edad en los cuales fue de 5,5 y 2,3 a diferencia del endomorfismo que fue mayor ligeramente a lo observado en un estudio de Nueva Zelanda que fue de 2,2²⁸. En los delanteros y tres cuartos Sub20 se observó una masa corporal mayor ($p < 0,05$) en comparación con otros estudios de jugadores en edad similar^{26,27} y es menor a lo que podemos observar en jugadores adultos de nivel élite que es de 108 ± 8 kg en delanteros y 94 ± 8 kg en tres cuartos⁴. La estatura en los delanteros y tres cuartos Sub20 de nuestro estudio fue superior ($p < 0,05$) a otros estudios de edad similar que mostró una

estatura de $1,80 \pm 0,04$ m en delanteros y $1,77 \pm 0,03$ m en tres cuartos²⁶, pero similar al observado en estudio de jugadores adultos en España con $1,82 \pm 0,07$ m en delanteros y $1,79 \pm 0,09$ m en tres cuartos³¹. Mientras el porcentaje de tejido graso que se encontró en los delanteros y tres cuartos Sub20 es similar a jugadores adultos internacionales⁴, pero inferior a lo encontrado en estudio en jugadores adultos en España³¹. El somatotipo en los delanteros y tres cuartos Sub20 es diferente ($SDD > 2$) a lo observado en estudio previo en jugadores de similar edad²⁸. En los delanteros predomina el mesomorfismo siendo similar a estudio en jugadores de misma edad que fue de 5,9, en cambio en endomorfismo fue superior en nuestro estudio a lo observado a este trabajo que fue 3,6²⁸. En cuanto al somatotipo en los tres cuartos Sub20 predomina el mesomorfismo, sin embargo, los valores hallados son menores a lo observado en jugadores de similar edad que fue de 5,4 mientras el endomorfismo fue mayor a lo observado en estudio en Nueva Zelanda que fue de 2,4²⁸. Las diferencias observadas entre delanteros y tres cuartos se pueden explicar por las tareas que tiene cada unidad en el juego. Los delanteros están involucrados frecuentemente en la confrontación física que incluye acciones como el placaje, la melé y el "ruck", siendo la masa corporal y la altura factores que se correlacionan positivamente en el éxito durante el juego³². Respecto a los tres cuartos, deben ganar territorio portando el balón y anotar puntos a través de carreras en espacio abierto, estando involucrados en acciones típicas como esprints repetidos de alta velocidad y tareas de habilidad³³.

En nuestro estudio, los jugadores se categorizaron en 9 posiciones. Al comparar, se observa que los jugadores que juegan de piliers presentan mayor masa corporal respecto a las otras posiciones, con un promedio superior ($p < 0,05$) a un estudio en jugadores argentinos adultos que mostro una masa corporal de 105 ± 10 kg³⁴ pero similar ($p = 0,22$) a lo observado en jugadores italianos adultos de nivel internacional que fue de 116 ± 6 kg²⁹. La mayor masa corporal de los piliers se explica por ser ellos la fuerza impulsora en la melé y por estar constantemente involucrados en "ruck", "maul" y placajes. Los jugadores que juegan de segunda línea presentaron una mayor estatura que es similar ($p = 0,5$) a lo observado en jugadores adultos que compiten en torneo nacional en Argentina que fue de $1,89 \pm 0,04$ m³⁴ y ligeramente por debajo ($p < 0,05$) a jugadores adultos de nivel internacional que fue de $1,97 \pm 0,02$ m²⁹. El motivo por el cual los jugadores de la segunda línea son habitualmente los más altos están en relación a ser los jugadores involucrados en saltos en los lanzamientos de costado o ganar la posesión del balón al inicio del juego. El porcentaje de tejido graso más elevado lo observamos en los jugadores que juegan de pilar que es similar ($p = 0,35$) a lo observado en jugadores adultos de nivel internacional que es de $20 \pm 3\%$ ²⁹. Este mayor porcentaje de tejido graso se podría explicar por las demandas que tiene su posición y tendría de objetivo absorber los impactos durante placaje o las colisiones. En relación al somatotipo observamos que los piliers son los jugadores que mayor endomorfismo presentan, aunque el somatotipo es diferente a lo observado en jugadores adultos ($SDD > 2$), con valores de endomorfismo mayores ($p < 0,05$) a lo que podemos observar en otros estudios en adultos que fue de $4,9 \pm 1,1$ ³⁴. Los piliers también obtuvieron el mayor mesomorfismo, aunque los valores están por debajo ($p < 0,05$) a lo que muestra estudio en jugadores adultos que fue de $8,1 \pm 0,2$ ³⁴. Estos resultados

responden a lo específico de la posición, que requiere una gran masa ósea y muscular para la melé³⁵.

El estudio y análisis durante estos últimos años ha demostrado que una clave determinante para conseguir en el éxito en el rugby de alto nivel es el perfil antropométrico³⁶. Por lo tanto, la información obtenida en nuestro estudio es necesaria para integrarla junto con los aspectos tácticos, físicos y psicológicos que tienen relación con las demandas específicas del juego.

Conclusiones

Los jugadores de elite en España Sub20 presentan mayor masa corporal, porcentaje de tejido graso y masa muscular esquelética que los jugadores elite de España Sub18.

Los jugadores de elite en España presentan similar estatura en las selecciones Sub18 y Sub20.

Los jugadores agrupados como delanteros de nivel elite en España Sub18 y Sub20 presentan mayor masa corporal, estatura, porcentaje de tejido graso, masa muscular esquelética y masa mineral ósea que los jugadores agrupados como tres cuartos.

La posición con mayor masa corporal y porcentaje de tejido graso es la de piliers en los jugadores de élite de España en las categorías Sub18 y Sub20.

Los jugadores de nivel élite que ocupan la posición de segundas líneas son los de mayor estatura en España en las categorías Sub18 y Sub20.

Los datos obtenidos nos ayudarán a crear valores normativos para la detección de talentos, la orientación de los entrenamientos, la intervención en la dieta y el control de las mejoras en el rendimiento.

Limitaciones del estudio

Además del entrenamiento y la competición, otros factores pueden influir en la composición corporal como pueden ser la dieta y la actividad fuera de la competición o entrenamiento. Aunque los jugadores siguieron unas pautas de alimentación y entrenamiento similares, sería imposible controlar estas variables, y no conocemos la influencia de las mismas sobre la composición corporal y las diferencias entre las categorías.

Agradecimientos

Este trabajo contó con la colaboración de la Federación Española de Rugby.

Conflicto de intereses

Los autores no declaran conflicto de interés alguno.

Bibliografía

- Duthie G, Pyne D, Hooper S. Applied physiology and game analysis of rugby union. *Sports Med.* 2003;33:973-91.
- Lindsay A, Draper N, Lewis J, Gieseg SP, Gill N. Positional demands of professional rugby. *Eur J Sports Exerc Sci.* 2015;15:480-7.

- Crewther BT, Potts N, Kilduff LP, Drawer S, Cook CJ. Performance indicators during international rugby union matches are influenced by a combination of physiological and contextual variables. *J Sci Med Sport.* 2020;23:396-402.
- Brazier J, Antrobus M, Stebbings GK, Day SH, Callus P, Erskine RM, et al. Anthropometric and Physiological Characteristics of Elite Male Rugby Athletes. *J Strength Cond Res.* 2018.
- Jones MR, West DJ, Crewther BT, Cook CJ, Kilduff LP. Quantifying positional and temporal movement patterns in professional rugby union using global positioning system. *Eur J Sports Exerc Sci.* 2015;15:488-96.
- Cahill N, Lamb K, Worsfold P, Headey R, Murray S. The movement characteristics of English Premiership rugby union players. *J Sports Sci.* 2013;31:229-37.
- Delahunt E, Byrne RB, Doolin RK, McInerney RG, Ruddock CT, Green BS. Anthropometric profile and body composition of Irish adolescent rugby union players aged 16–18. *J Strength Cond Res.* 2013;27:3252-8.
- Austin D, Gabbett T, Jenkins D. The physical demands of Super 14 rugby union. *J Sci Med Sport.* 2011;14:259-63.
- Olds T. The evolution of physique in male rugby union players in the twentieth century. *J Sports Sci.* 2001;19:253-62.
- Keim NL, Belko AZ, Barbieri TF. Body fat percentage and gender: associations with exercise energy expenditure, substrate utilization, and mechanical work efficiency. *Int J Sport Nutr.* 1996;6:356-69.
- Alsop JC, Morrison L, Williams SM, Chalmers DJ, Simpson JC. Playing conditions, player preparation and rugby injury: a case-control study. *J Sci Med Sport.* 2005;8:171-80.
- Gabbett TJ. Physiological characteristics of junior and senior rugby league players. *Br J Sports Med.* 2002;36:334-9.
- Carlson BR, Carter JE, Patterson P, Petti K, Orfanos SM, Noffal GJ. Physique and motor performance characteristics of US national rugby players. *J Sports Sci.* 1994;12:403-12.
- Nicholas CW. Anthropometric and physiological characteristics of rugby union football players. *Sports Med.* 1997;23:375-96.
- Duthie GM, Pyne DB, Hopkins WG, Livingstone S, Hooper SL. Anthropometry profiles of elite rugby players: quantifying changes in lean mass. *Br J Sports Med.* 2006;40:202-7.
- Carter JEL. Body Composition of Montreal Olympic athletes. En: Carter J (ed). *Physical structure of Olympic athletes. Part I The Montreal Olympic Games Anthropological Project.* Basel, Switzerland: Karger; 1982;107-16.
- Lee RC, Wang Z, Heo M, Ross R, Janssen I, Heymsfield SB. Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. *Am J Clin Nutr.* 2000;72:796-803.
- Rocha M. Peso osseo do brasileiro de ambos os sexo de 17 a 25 anos. Rio de Janeiro.
- Carter JEL. The Heath-Carter Anthropometric Somatotype. Instruction Manual. 2002. fuente: <http://www.somatotype.org/Heath-CarterManual.pdf>
- Darrall-Jones JD, Jones B, Till K. Anthropometric and physical profiles of English academy rugby union players. *J Strength Cond Res.* 2015;29:2086-96.
- Darrall-Jones JD, Jones B, Till K. Anthropometric, sprint, and high-intensity running profiles of English academy rugby union players by position. *J Strength Cond Res.* 2016;30:1348-58.
- Till K, Tester E, Jones B, Emmonds S, Fahey J, Cooke C. Anthropometric and physical characteristics of English academy rugby league players. *J Strength Cond Res.* 2014;28:319-27.
- Meir RA. Seasonal changes in estimates of body composition in professional rugby league players. *Sport Health.* 1993;11:27-31.
- Fontana FY, Colosio AL, Da Lozzo G, Pogliaghi S. Player's success prediction in rugby union: From youth performance to senior level placing. *J Sci Med Sport.* 2017;20:409-14.
- Pasin F, Caroli B, Spigoni V, Dei Cas A, Volpi R, Galli C, et al. Performance and anthropometric characteristics of Elite Rugby Players. *Acta Biomed.* 2017;88:172-7.
- Vaz L, Vasilica I, Carreras D, Kraak W, Nakamura FY. Physical fitness profiles of elite under-19 rugby union players. *J Sports Med Phys Fitness.* 2016;56:415-21.
- La Monica MB, Fukuda DH, Miramonti AA, Beyer KS, Hoffman MW, Boone CH, et al. Physical differences between forwards and backs in American collegiate rugby players. *J Strength Cond Res.* 2016;30:2382-91.
- Quarrie K, Handcock P, Waller AE, Chalmers D, Toomey M, Wilson B. The New Zealand rugby injury and performance project. III. Anthropometric and physical performance characteristics of players. *Br J Sports Med.* 1995;29:263-70.
- Fontana FY, Colosio A, De Roia GF, Da Lozzo G, Pogliaghi S. Anthropometrics of Italian senior male rugby union players: from elite to second division. *Int J Sports Physiol Perform.* 2015;10:674-80.
- Durandt J, Du Toit S, Borresen J, Hew-Butler T, Masimla H, Jokoet I, et al. Fitness and body composition profiling of elite junior South African rugby players. *S Afr J Sports Med.* 2006;18:38-45.

31. Suarez-Moreno A, Núñez F. Características fisiológico-antropométricas del jugador de rugby elite en España y la potencia relativa como predictor del rendimiento en sprint y RSA. *J Sport Health Res.* 2011;3:191-202.
32. Quarrie KL, Hopkins WG, Anthony MJ, Gill ND. Positional demands of international rugby union: evaluation of player actions and movements. *J Sci Med Sport.* 2013;16:353-9.
33. Gabbett TJ. A comparison of physiological and anthropometric characteristics among playing positions in sub-elite rugby league players. *J Sports Sci.* 2006;24:1273-80.
34. Holway FE, Garavaglia R. Kinanthropometry of group I rugby players in Buenos Aires, Argentina. *J Sports Sci.* 2009;27:1211-20.
35. Deutsch M, Kearney G, Rehrer N. Time-motion analysis of professional rugby union players during match-play. *J Sports Sci.* 2007;25:461-72.
36. Sedeaud A, Marc A, Schipman J, Tafflet M, Hager J-P, Toussaint J-F. How they won Rugby World Cup through height, mass and collective experience. *Br J Sports Med.* 2012;46:580-4.