

Características antropométricas, fisiológicas y funcionales en jugadores profesionales de *rugby seven*

Gonzalo Fernández Castillo,¹ Macarena Santorcuato Cubillos,² Rodrigo Guiloff Krauss,² José Tomás Bravo Honorato,² Eduardo Fuentes Sepúlveda,¹ Alex Vaisman Burucker,^{1,2}

¹Unidad Medicina Deportiva, Clínica Alemana de Santiago. Chile

²Facultad de Medicina, Departamento Traumatología, Clínica Alemana. Universidad de Desarrollo. Santiago de Chile, Chile

RESUMEN

El desarrollo de cualidades específicas en jugadores de *rugby seven* optimiza su desempeño. El objetivo de este trabajo es la caracterización de las cualidades antropométricas, fisiológicas y funcionales en jugadores profesionales de ese deporte mediante un estudio transversal en catorce seleccionados nacionales de *rugby seven*. Se rescataron datos demográficos, tácticos, antropométricos (índice de masa corporal (IMC) y composición corporal), fisiológicos (consumo de oxígeno —VO2—) y funcionales (*Running-based Anaerobic Sprint Test* (RAST) y saltos verticales (*Squat Jump* (SJ) y *Counter Movement Jump* —CMJ—).

Se comparó a los atletas según posición de juego (*forwards* y *backs*) con prueba de *Mann-Whitney* y *Fisher* y se buscaron asociaciones entre variables demográficas y resultados funcionales con regresión lineal simple y ANOVA (significancia: $p < 0.05$). La media de edad fue 23.5 años (22-29), y la del IMC 26.6 kg/m² (23.4-33.3), mayor en *forwards* ($p = 0.005$). El porcentaje de masa grasa corporal fue 17.5% (15.7-21.9), sin diferencias por posición.

El VO2 fue mayor en *backs* ($p = 0.035$). La prueba de saltabilidad no tuvo diferencias en potencia relativa ($p = 0.807$), la potencia máxima mostró una tendencia mayor en *forwards* ($p = 0.086$).

Se evidenció que por cada año de edad la velocidad VO2 máxima disminuyó en 0.14 m/s ($p = 0.05$). Por cada punto de IMC, la velocidad VO2 máxima disminuyó en 0.2 m/s ($p = 0.007$), y el VO2 máximo disminuyó en 1.21 ml/kg/min ($p = 0.001$).

Consumir tabaco mostró una tendencia a aumentar en 4 w/kg el índice de fatiga ($p = 0.094$), 21.4% eran fumadores.

Una mayor edad e IMC se asocian con peor desempeño funcional en atletas de *rugby seven*. Los *forwards* presentaron mayor IMC y menor VO2.

Tipo de estudio: Estudio transversal

Nivel de evidencia: III

Palabras clave: *Rugby Seven*; Antropometría; Funcionalidad; Consumo de Oxígeno; Potencia Muscular, Posición

ABSTRACT

Developing specific abilities in Rugby Seven players optimizes their game performance.

Characterize anthropometric, physiological and functional qualities of Rugby Seven professional athletes.

Cross-sectional study, fourteen rugby seven athletes of the national team were recruited. Demographic, tactical and anthropometric data (body mass index (BMI) and composition) were obtained. The following outcomes were evaluated: physiological parameters (oxygen consumption —VO2—) and functional parameters (Running-based Anaerobic Sprint Test, vertical jumps (Single Squat Jump-Counter Movement Jump —CMJ—).

Athletes were grouped according to their game position (forwards and backs) for comparison (Mann-Whitney and Fisher's test).

A simple linear regression and ANOVA were used to establish association between demographic variables and functional outcomes (significance: $p < 0.05$; suggestion: $p < 0.1$).

Median age was 23.5 years (22-29), and median BMI was 26.6 kg/m² (23.4-33.3), higher in forwards ($p = 0.005$). KERR fat was 17.5% (15.7-21.9), without difference according to game position.

Maximum oxygen consumption (VO2 max) was 54.8 ml/kg/min (48.2-61), higher in backs ($p = 0.035$). Jumping tests showed no difference in the relative power ($p = 0.807$), muscular peak power showed a tendency to be higher in forwards ($p = 0.086$).

For each year of age increased, the VO2 max speed decreased in 0.14 m/s ($p = 0.05$). For each BMI point increased, the VO2 max speed decreased in 0.2 m/s ($p = 0.007$), and the VO2 max decreased in 1.21 ml/kg/min ($p = 0.001$). Smoking showed a tendency to increase the fatigue index in 4 w/kg ($p = 0.094$); 21.4% were smokers.

Older age and BMI are associated with poorer functional performance in these athletes. Forwards show higher percentage of BMI and lower VO2.

Type of study: Cross-sectional study

Level of evidence: III

Key words: *Rugby Seven*; Anthropometry; Functional Capacity; Oxygen Consumption; Muscular Power; Position.

INTRODUCCIÓN

El *rugby seven* es un deporte variante del *rugby union*. Se juega en una cancha del mismo tamaño y bajo reglas similares, sin embargo, con siete jugadores por equipo en vez de quince, y con partidos más cortos (dos tiempos

Macarena Santorcuato

macasantorcuato@gmail.com

Recibido: Junio de 2020. Aceptado: Junio de 2020.

de siete minutos en lugar de cuarenta minutos).^{1,2} Además, los partidos generalmente se desarrollan en una modalidad de campeonato que dura uno a dos días, por lo que los jugadores intervienen en múltiples partidos en un mismo día. Esto lleva a una mayor demanda física de los deportistas, considerando la mayor área a cubrir por cada jugador y el mayor número de *rucks*, *tackles* y *scrums* que deben realizar por partido.^{2,3}

La competencia de alto rendimiento, que desde el 2016

incluye los Juegos Olímpicos, requiere jugadores con gran velocidad, resistencia aeróbica y potencia muscular para jugar y prevenir lesiones.³ Conocer las cualidades antropométricas, fisiológicas y funcionales de estos atletas es interesante para poder optimizar los entrenamientos y mejorar las habilidades específicas de este deporte.⁴ Si bien existe literatura que caracteriza el perfil del atleta de *rugby seven* a nivel internacional,^{1-3, 5-8} ninguna retrata las características de los rugbistas sudamericanos hasta la fecha.

El objetivo de este trabajo es caracterizar estas cualidades en rugbistas de *rugby seven* de alto rendimiento, mediante un estudio descriptivo transversal.

En el año 2018 se reclutaron un total de catorce atletas de la selección nacional chilena de *rugby seven* masculino, quienes accedieron de manera voluntaria a participar del estudio, firmando un consentimiento informado. Se excluyeron sujetos con historia de enfermedad, secuela de alguna lesión en extremidad inferior y/o dolor al momento de realizar las evaluaciones de este estudio.

VARIABLES ANALIZADAS

Demografía: se rescataron datos mediante evaluación personal realizada por el médico deportólogo a cargo de la selección: edad, antecedentes mórbidos, consumo de tabaco y alcohol.

Antropometría: se revisaron las fichas clínicas de su evaluación nutricional para determinar los parámetros antropométricos a analizar: índice de masa corporal (IMC) y composición. El IMC fue medido de manera estandarizada por nutricionistas de una misma institución. La composición se evaluó sobre la base del método de medición antropométrica de Ross y Kerr, el cual consiste en una técnica indirecta para evaluar el fraccionamiento de la masa corporal en grasa y músculo, validada en población deportista.^{9, 10}

Datos tácticos: los jugadores de *rugby seven* de este estudio juegan también como seleccionados en *rugby union*. Debido a esto, se dividió la posición de los jugadores en *backs* (o tres cuartos) y *forwards*, basándose en sus posiciones habituales de *rugby union* y se evaluó si tuvieron o no entrenamientos diferenciados para *rugby seven* según posición (fig. 1). Además, se rescató el dato de partidos y campeonatos jugados. Cabe destacar que la preparación física de los atletas se hizo de manera indistinta y no por posición. Se jugaron treinta y cuatro partidos durante la temporada previa.

Parámetros fisiológicos: se evaluó el consumo de oxígeno (VO₂, ml/kg/min) de los atletas mediante medición directa por espirometría. Este test se realizó en el mismo centro deportivo, usando una trotadora (*treadmill*, LifeFitness®, Brunswick Corporation, Illinois, EE. UU.)

bajo las mismas condiciones medioambientales, para determinar el consumo máximo de oxígeno (VO₂ máx.) y la velocidad en que se obtuvo el VO₂ máximo (Vel. VO₂ máx. m/s) (fig. 2). El protocolo que se utilizó fue incremental con una inclinación de 3° y se dio por finalizada por cansancio del deportista, obtención de meseta de VO₂ máx., y/u obtención de cociente respiratorio mayor

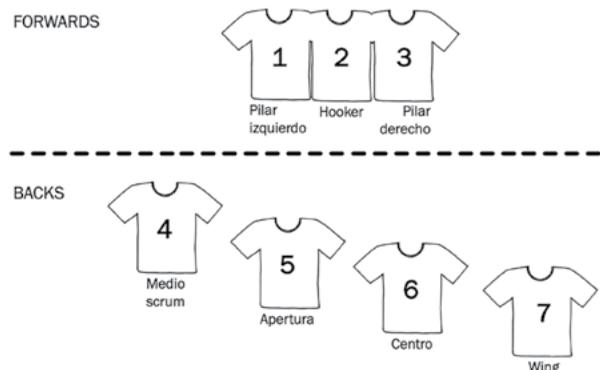


Figura 1: Diagrama que muestra cómo se distribuyen los jugadores de *rugby seven* en la cancha, diferenciándose entre *forwards* y *backs*.



Figura 2: Atleta realizando prueba de consumo máximo de oxígeno (VO₂ máx.) y la velocidad máxima de VO₂ máx. (Vel. VO₂ máx.) en trotadora. Supervisado y registrado por un médico deportólogo.

a 1.15. El consumo de oxígeno como parámetro refleja la capacidad aeróbica de los atletas, donde a mayores valores de VO₂ máximo mejor es la condición física del sujeto.

Parámetros funcionales: se evaluaron potencia muscular y fatiga mediante *Running-based Anaerobic Sprint Test* (RAST) y pruebas de saltos verticales unipodales y bipodales (*Single Squat Jump – Counter Movement Jump – CMJ*—).

El test de RAST consiste en realizar seis carreras lineales a la máxima velocidad posible en una pista de treinta y cinco metros, con diez segundos de descanso entre cada circuito. En cada carrera se mide velocidad (velocidad = distancia / tiempo) y, conociendo el peso del atleta (evaluado previo al test), se calcula la fuerza para luego medir la potencia (potencia = fuerza × velocidad). Se calcula entonces la potencia mínima, máxima y media (promedio de las seis carreras), así como el índice de fatiga (— potencia máxima – potencia mínima— × 100 / potencia máxima).¹¹

Los test de saltos SJ y CMJ se realizaron sobre una plataforma de salto (Ergo Tester, Globus, Bosco System, Italia), la cual posee sensores que detectan tiempo de vuelo y altura de salto (fig. 3). Se midió la altura máxima alcanzada con cada salto, de manera de poder calcular la potencia absoluta (w) y la potencia relativa al peso corporal (w/kg) para cada atleta, como indicador de fuerza explosiva de miembros inferiores a través de fórmulas estandarizadas por la plataforma.

Todas las evaluaciones fueron realizadas fuera del período de competición.

Análisis estadístico

Con los datos obtenidos se realizó un análisis descriptivo, con comparación de medianas y rangos. Para la comparación de variables entre posición de juego se utilizó el test de Mann-Whitney para variables continuas, y el test exacto de Fisher para variables dicotómicas (tabaco y consumo de alcohol).

Para determinar la asociación entre las variables demográficas (edad, IMC, tabaco y consumo de alcohol) y los resultados funcionales de los atletas se realizó una regresión lineal simple y análisis de ANOVA de una vía.

Se estableció un $p < 0.05$ para significancia estadística.

Se usó el programa estadístico STATA versión 15.0 (Stata Corp., College Station, Texas, EE. UU.).

RESULTADOS

Los resultados generales demográficos, antropométricos, tácticos y funcionales se encuentran resumidos en la columna “Todos los jugadores (n=24)” de la Tabla 1.



Figura 3: Atleta realizando la prueba de *Single Squat Jump* y *Counter Movement Jump* sobre plataforma de salto.

Resultados según posición

Los resultados obtenidos al comparar las distintas variables según la posición de juego se resumen en la Tabla 1.

Al separar por posición se observó que los grupos fueron demográficamente comparables en edad y consumo de tabaco y alcohol, pero no así en cuanto a peso, talla e IMC. Los *forwards* mostraron tener un IMC significativamente mayor ($p=0.005$) que los *backs*, sin diferencias significativas en cuanto a la composición corporal.

El consumo máximo de O₂ (VO₂ máx.) fue significativamente mayor en los *backs* ($p=0.035$).

Respecto a la potencia máxima medida con el test de saltabilidad, si bien esta no mostró una diferencia significativa por posición, se vio una tendencia a ser mayor en el

TABLA 1. RESULTADOS DE PARÁMETROS ANTROPOMÉTRICOS, TÁCTICOS, FISIOLÓGICOS Y FUNCIONALES, Y VARIABLES ANALIZADAS SEGÚN POSICIÓN DE JUGADORES

Parámetros	Forwards (n=7)	Backs (n=7)	Significancia (p)	Todos los jugadores (n=14)
Edad (años)*	26 (22-29)	23 (22-29)	p=0.358	23.5 (22-29)
Tabaquismo	2 (29%)	1 (14%)	p=0.636	n = 3 (21.4%)
Consumo de alcohol	6 (86%)	4 (57%)	p=0.455	n = 10 (71.4%)
Talla (cm)*	182 (174-190)	172 (168-187)	p=0.03	-
Peso (kg)*	96.2 (87.2-106.6)	75.9 (71.5-88.7)	p=0.003	-
IMC (kg/cm2)*	27.2 (26.5-33.3)	25.4 (23.4-26.8)	p=0.005	26.6 (23.4-33.3)
Composición corporal				
% grasa KERR*	18.6% (16.7-21.9)	16.68% (15.7-19.1)	p=0.076	17.5 (15.7-21.9)
% muscular KERR*	52.1% (49.1-55.1)	51.25% (48.8-52.5)	p=0.465	51.5 (48.8-55.1)
VO2 máx. (ml/kg/min)*	51.5 (48.2-56.1)	55.9 (53.4-61)	p=0.035	54.8 (48.2-61)
Vel. VO2 máx. (m/s)*	16 (15-18)	17 (16-17)	p=0.211	16.5 (15-18)
RAST				
Potencia (w)*	793.6 (671-950.1)	815 (635-894.4)	p=0.775	778.2 (635-950.1)
Índice fatiga (w/kg)*	10.3 (4.2-15.7)	12.8 (4.7-10.1)	p=0.668	13.4 (4.2-6.8)
Saltabilidad				
Potencia máx. (w)*	4193.5 (4032-4917)	3358 (2683-4798)	p=0.086	4032 (2683-4917)
Potencia relativa (w/kg)*	43.5 (39.9-49.2)	44.8 (37.5-50.5)	p=0.807	44.4 (37.5-50.5)

* = mediana (rango). Significancia estadística: $p < 0.05$. IMC = Índice de masa corporal. VO2 = consumo de oxígeno. Vel. VO2 máx. = velocidad máxima de consumo de oxígeno; RAST = Running-based Anaerobic Sprint Test

grupo de *forwards* ($p=0.086$). La potencia relativa tampoco difirió por posición.

Impacto de variables demográficas en resultados funcionales

El impacto de las variables demográficas (edad, IMC, tabaquismo y consumo de alcohol) en las pruebas funcionales de los atletas se encuentran resumidas en la Tabla 2. Cabe destacar que para estas asociaciones no se diferenciaron por posición. Los resultados que mostraron asociación estadística significativa fueron los siguientes:

La Vel. VO2 máxima de los atletas se vio asociada estadísticamente a la edad y el IMC. Se evidenció que por cada año de edad aumentado, la Vel. VO2 máx. disminuyó en 0.14 m/s ($p=0.059$). Por cada punto de IMC aumentado, la Vel. VO2 máx. disminuyó en 0.2 m/s ($p=0.007$), siendo ambas asociaciones significativas. Además, el IMC se asoció significativamente al VO2 máx., por cada punto de IMC aumentado el consumo máximo de O2 disminuyó en 1.22 ml/kg/min ($p=0.001$).

Si bien el índice de fatiga no mostró una asociación significativa con el consumo de tabaco, sí se vio una tendencia entre aquellos deportistas que consumían tabaco: el índice de fatiga aumentó 4 w/kg en comparación con los que no consumían ($p=0.094$).

El resto de las variables demográficas no mostraron asociaciones significativas con los otros resultados funcionales.

Un coeficiente de cambio positivo indica que por cada unidad que aumente la variable (edad/IMC/tabaquismo/consumo de alcohol) se espera un aumento en el parámetro funcional evaluado. Por el contrario, un coeficiente negativo implica una disminución en el parámetro funcional evaluado.

DISCUSIÓN

Conocer las demandas físicas a las que se verán expuestos los atletas de deportes como rugby y fútbol es fundamental para el desarrollo de programas de entrenamiento efectivos y así lograr el éxito en las competencias. Más aún, cuando el objetivo es escalar a competencias de mayor nivel, lo adecuado es apuntar a un perfil ya conocido de atleta de élite que juegue en una posición similar.^{4,12} Si bien existe literatura que caracteriza el perfil del atleta de *rugby seven* a nivel internacional,^{1-3,5-8} no se encontró evidencia hasta la fecha para la realidad sudamericana.

Al evaluar la antropometría de los atletas nacionales de *rugby seven* incluidos en este estudio, se ve que los jugadores mostraron un IMC elevado, con una mediana que cae dentro de un rango de sobrepeso según la definición de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Sin embargo, al desglosar por composición corporal, se identifica que el IMC se encuentra elevado a expensas de la masa muscular, lo cual es esperable para jugadores de alto ren-

TABLA 2. IMPACTO DE VARIABLES DEMOGRÁFICAS EN RESULTADOS FUNCIONALES

Parámetro funcional	Edad		IMC		Tabaquismo		Consumo de alcohol	
	Coefficiente de cambio	p						
Composición								
% grasa KERR	-0.07	p=0.861	0.1	p=0.732	0.76	p=0.656	2.62	p=0.233
% muscular KERR	0.4	p=0.279	0.33	p=0.215	-1.42	p=0.392	-1.31	p=0.559
VO2 máx.	-0.46	p=0.245	-1.22	p=0.001	-2.8	p=0.35	-5.76	p=0.211
Vel. VO2 máx.	-0.14	p=0.059	-0.2	p=0.007	-0.22	p=0.696	-0.5	p=0.589
RAST								
Potencia	-2.5	p=0.824	3.97	p=0.724	88.57	p=0.205	-78.89	p=0.463
Índice de fatiga	0.06	p=0.884	-0.35	p=0.387	4	p=0.094	-2.2	p=0.553
Saltabilidad								
Potencia máx.	146	p=0.194	103.23	p=0.283	497.47	p=0.433	1149.43	p=0.195
Potencia relativa	0.39	p=0.569	-0.164	p=0.778	2.63	p=0.494	4.26	p=0.447

Significancia estadística: $p < 0.05$. IMC = Índice de masa corporal; VO2 = consumo de oxígeno. Vel. VO2 máx. = velocidad máxima de consumo de oxígeno. RAST = Running-based Anaerobic Sprint Test.

dimiento.⁹ En este contexto, un IMC elevado puede brindar ventajas competitivas a los jugadores de *rugby seven*, pues una mayor masa se asocia a *scrums* con más *momentum* —recordando que la cantidad de movimiento o *momentum* es el producto de la masa (kg) de un cuerpo material por su velocidad (m/s)—, lo que sería beneficioso frente a situaciones de contacto.⁷

Los resultados de este estudio son consistentes con esta idea, pues los *forwards*, quienes realizan los *scrums* al momento de jugar, mostraron un IMC significativamente mayor que los *backs*. Higham en su tesis⁷ también mostró diferencias en el IMC entre jugadores según su posición: describió cómo en la Copa Mundial de Rugby del 2011, la primera fila de *forwards* tenía un peso promedio de 113.9 kg (\pm 7.9), versus la segunda fila de *forwards* con un peso de 114.2 kg (\pm 6.1), versus la tercera fila de *forwards* con peso promedio de 107.3 kg (\pm 5.7), versus los *backs* con peso promedio de 92.8 kg (\pm 8.2).^{13,14} Al analizar el porcentaje de grasa, los jugadores del presente estudio presentaron una mediana de 17.5% (15.7-21.9). Este valor es superior al 11.3% de promedio reportado en el estudio de Elloumi et al.⁵ Pese a que, a primera vista, pareciera que los deportistas en el presente estudio tienen un porcentaje de grasa por sobre el “óptimo”, estas diferencias probablemente se atribuyen al método antropométrico de medición. Mientras Elloumi midió solo cuatro pliegues, en el presente estudio se utilizó el método de Ross y Kerr, que es más adecuado para deportistas.⁹

Respecto a la capacidad aeróbica de los jugadores de *rugby seven*, los valores publicados por Highman et al.² mostraron un VO2 máximo promedio de 53.8 ml/kg/min (\pm 3.4), valor similar al encontrado en el presente estudio. Si bien Highman et al. no encontraron diferencias por posición, en la presente serie se vio que el consumo máximo de O2 fue mayor en el grupo de *backs* ($p=0.035$). Esto podría explicarse dado que los jugadores evaluados en el presente es-

tudio no solo practican *rugby seven*, sino que dedican una gran parte de su entrenamiento durante el año al *rugby union*, lo cual puede resaltar algunas diferencias físicas secundarias a un entrenamiento diferenciado.

La potencia muscular de los jugadores de este estudio fue evaluada en parte con el test de saltabilidad de CMJ. En el estudio de Ross et al.¹ se evaluó este mismo parámetro en jugadores internacionales y nacionales de *rugby seven* de Nueva Zelanda, con potencia promedio de 6422 w (\pm 726) para jugadores nacionales y 8600 w (\pm 1692) para los internacionales, resultados que son superiores a los revelados por los atletas de esta serie, quienes presentaron una mediana de 4193.5 w (4032-4917). Es probable que los jugadores que participan de este deporte en Nueva Zelanda, donde además de ser una disciplina profesional, es el deporte más popular de la nación, tengan mayor entrenamiento y específico en potencia muscular. Sin embargo, cabe destacar que la medición que realizaron Ross et al., fue utilizando un peso de 50 kg al momento de saltar, lo que pudo ser esta también una causa de la diferencia observada. Si bien estos autores no encontraron diferencias significativas entre *backs* y *forwards* respecto al test de saltabilidad, al igual que en el presente estudio, sí se evidenció una tendencia a mayor potencia máxima en el grupo de *forwards*.¹ Esto podría explicarse porque los *forwards* tienen una masa corporal mayor que los *backs*. Es por esto que tanto en el estudio de Ross como en el nuestro, la potencia relativa ajustada al peso no presenta diferencias entre posiciones. De todas formas, destaca que la saltabilidad unipodal como bipodal en el presente grupo de estudio mostró una potencia relativa de 44.4 w/kg (37.5-50.5), cercano al valor aconsejado por expertos de 50 w/kg, pese a que este es un valor subjetivo, sin existir un consenso al respecto en la literatura.

Finalmente, si bien en los resultados de esta serie se ven entonces algunas diferencias significativas al separar por

posición en relación al consumo máximo de O₂ (mayor en los *backs*), además de una tendencia (si bien no estadísticamente significativa) a un mayor porcentaje de grasa KERR y potencia muscular máxima en el grupo de los *forwards*, la gran mayoría de variables analizadas, tanto antropométricas como funcionales, no mostraron diferencias significativas entre ambos grupos. Esto es concorde con lo que ya se ha descrito en la literatura, probablemente explicado porque los atletas de *rugby seven*, al tener una posición dinámica durante el juego, tendrían patrones de movimiento más uniformes durante este,^{2,3} lo que incidiría en su antropometría y desempeño funcional.

En este primer estudio latinoamericano de caracterización de las cualidades antropométricas, fisiológicas y funcionales de atletas profesionales de *rugby seven*, destaca que la baja variabilidad encontrada entre los jugadores implicaría la necesidad de una preparación física uniforme y no diferenciada según posición. Además, considerando que una disminución del VO₂ implica una menor capacidad aeróbica y que, de acuerdo a este estudio, el aumento del IMC tuvo un impacto negativo en los valores del VO₂ obtenidos, el IMC es una variable a considerar al momento de optimizar el rendimiento de los deportistas. Se recomienda también suspender el consumo de tabaco ya que existe una tendencia a afectar negativamente el desempeño funcional, específicamente la tolerancia a la fatiga. El perfil antropométrico obtenido en este estudio y las pruebas funcionales utilizadas para evaluar el desempeño físico podrían ser útiles para los entrenadores de *rugby seven* al momento de elegir a sus atletas y de monitorear sus avances.

La principal fortaleza de este estudio es ser el primero en describir el perfil del atleta de *rugby seven* en Sudamérica, aportando datos que pueden ser utilizados como referencia para futuras comparaciones y en caso de lesiones

deportivas. Sin embargo, existen limitaciones que deben ser consideradas. En primer lugar, el tamaño muestral es bajo, por lo que los resultados pueden carecer de potencia estadística para su extrapolación. Sin embargo, es importante recalcar que se incluyeron solo seleccionados nacionales, de manera de poder estandarizar al máximo el nivel de entrenamiento (que es el mismo esquema para todos los jugadores) y de competencia, siendo una selección que ha logrado participar en la Copa Mundial y la Serie Mundial. En segundo lugar, los jugadores evaluados participan tanto del *rugby seven* como del *rugby union*, lo cual podría exacerbar diferencias en los parámetros evaluados entre *forwards* y *backs*. En tercer lugar, la evaluación de este grupo de deportistas se realizó en una sola temporada; sería un aporte realizar mediciones seriadas de los rugbistas para evaluar el posible impacto del cambio de entrenamiento, o en distintos momentos de la temporada, para las variables estudiadas. Por último, es importante considerar que esta muestra puede no ser representativa de todo el continente. Los investigadores esperan que este protocolo de evaluación sea aplicado a futuro en otros equipos, para poder comparar los resultados de este estudio entre naciones y así relacionarlo con otros parámetros como pueden ser el riesgo de lesiones y rendimiento deportivo.

CONCLUSIÓN

De acuerdo a los resultados de esta serie, una mayor edad e IMC se asocian con peor desempeño funcional en atletas de *rugby seven*. Existe además una tendencia a que el consumo de tabaco podría asociarse con un peor rendimiento. Aquellos jugadores que juegan de *forwards* en *rugby union* presentaron un mayor IMC y un menor VO₂ que los *backs*.

BIBLIOGRAFÍA

- Ross A; Gill N; Cronin J. Comparison of the anthropometric and physical characteristics of international and provincial rugby sevens players. *Int J Sports Physiol Perform*, 2015; 10(6): 780-5.
- Higham DG; Pyne DB; Anson JM; Eddy A. Physiological, anthropometric, and performance characteristics of rugby seven players. *Int J Sports Physiol Perform*, 2013; 8(1): 19-27.
- Ross A; Gill N; Cronin J. Match analysis and player characteristics in rugby sevens. *Sports Med*, 2014; 44(3): 357-67.
- Hausler J; Halaki M; Orr R. Player activity profiles in the Australian second-tier rugby league competitions. *Int J Sports Physiol Perform*, 2016; 11(6): 816-23.
- Eloumi M; Makni E; Moalla W. Monitoring training load and fatigue in rugby sevens players. *Asian J Sports Med*, 2012; 3(3): 175-84.
- Fuller CW; Taylor A; Molloy MG. Epidemiological study of injuries in international rugby sevens. *Clin J Sport Med*, 2010; 20(3): 179.
- Higham DG. *Thesis: Applied physiology of rugby sevens: performance analysis and elite player development*. October, 2013. Faculty of Health, University of Canberra. Physiology, Australian Institute of Sport. Australian Rugby Union.
- Fuller CW; Sheerin K; Targett S. Rugby World Cup 2011: International Rugby Board injury surveillance study. *Br J Sports Med*, 2013; 47(18): 1184-91.
- Ross WD; Kerr DA. Fraccionamiento de la masa corporal: un nuevo método para utilizar en nutrición clínica y medicina deportiva. *Apuntes: Educación física y deportes*, 1993; 18: 175-87.
- Gurovich A; Almagia A. Análisis de la validación in vivo de la estimación de la composición corporal a través del método kineantropométrico de fraccionamiento corporal en cinco componentes en escolares. *Rev Intern Antropol Biol*, 1995; 3(2): 1-14.
- Zagatto AM; Beck WR; Gobatto CA. Validity of the running anaerobic sprint test for assessing anaerobic power and predicting short-distance performances. *J Strength Cond Res*, 2009; 23: 1820-7.
- Duthie G. A framework for the physical development of elite rugby union players. *Int J Sports Physiol Perform*, 2006; 1: 2-13.