

Vicente-Salar, N.; Roche, E.; Leyva-Vela, B.; Martínez-Rodríguez, A. (2021) Analysis of Body Composition and Dietetic Patterns in Male Field Hockey Players. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 21 (82) pp. 285-306
[Http://cdeporte.rediris.es/revista/revista82/artanalisis1256.htm](http://cdeporte.rediris.es/revista/revista82/artanalisis1256.htm)
DOI: <https://doi.org/10.15366/rimcafd2021.82.006>

ORIGINAL

ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL Y PATRONES DIETÉTICOS EN JUGADORES DE HOCKEY

ANALYSIS OF BODY COMPOSITION AND DIETETIC PATTERNS IN MALE FIELD HOCKEY PLAYERS

Vicente-Salar, N.¹; Roche, E.²; Leyva-Vela, B.³ y Martínez-Rodríguez, A.⁴

¹ Profesor Ayudante Doctor. Instituto de Bioingeniería, Universidad Miguel Hernández. Instituto de Investigación Sanitaria y Biomédica de Alicante (ISABIAL) Nutrievidence SND SL. (España) nvicente@umh.es

² Catedrático de Universidad. Instituto de Bioingeniería, Universidad Miguel Hernández. Instituto de Investigación Sanitaria y Biomédica de Alicante (ISABIAL) CIBERobn (Fisiopatología de la Obesidad y la Nutrición CB12/03/30038), Instituto de Salud Carlos III. Nutrievidence SND SL. (España) eroche@umh.es

³ Enfermera. Hospital Universitario Vinalopó (España) bmleyva@vinaloposalud.com

⁴ Profesor Ayudante Doctor. Departamento de Química analítica, Nutrición y Bromatología. Universidad de Alicante. Instituto de Investigación Sanitaria y Biomédica de Alicante (ISABIAL) (España) amartinezrodriguez@ua.es

AGRADECIMIENTOS Y FINANCIACIÓN: Agradecemos enormemente el apoyo de Juan Escarré Urueña (Real Federación Española de Hockey) y los participantes de este estudio. E. Roche es miembro del CIBERobn (Fisiopatología de la Obesidad y la Nutrición CB12/03/30038), Instituto de Salud Carlos III (España). Los autores declaran que no poseen conflictos de interés. Esta investigación no recibió ninguna subvención específica de organismos de financiación de los sectores público, comercial o sin finalidad de lucro.

Código UNESCO / UNESCO code: 3212 Salud Pública / Health Public; 3206 Ciencias de la Nutrición / Nutrition Science

Clasificación Consejo de Europa / Council of Europe classification: 9. Cinantropometría / Kineanthropometry; 17. Otras (Nutrición deportiva) / Other (Sport Nutrition)

Recibido 12 de junio de 2019 **Received** June 12, 2019

Aceptado 10 de agosto de 2019 **Accepted** August 10, 2019

RESUMEN

Objetivo: El estudio trata de analizar y comparar la composición corporal y su relación con patrones dietéticos de los jugadores de hockey hierba masculinos de diferentes selecciones nacionales. Método: Se contó con cincuenta y un jugadores adultos de hockey hierba de España (n = 18), Holanda (n = 15) y

Alemania (n = 18) con el fin de comprobar diferencias en la composición corporal, así como para correlacionar valores antropométricos con el consumo de alimentos entre los equipos nacionales y sus demarcaciones. Resultados: Los jugadores poseen un somatotipo medio mesomórfico balanceado (2.8-4.0-2.4). El equipo alemán tuvo una adiposidad más alta que se correlacionó con un mayor consumo de aceites ($p = 0.046$) así como con mayor masa ósea ($p = 0.020$), correlacionada con el consumo diario de yogures no desnatados. Conclusión: Finalmente, los resultados sugieren que los equipos estudiados no suelen seguir las estrategias nutricionales adecuadas a su disciplina deportiva.

PALABRAS CLAVE: hábitos alimentarios, nutrición deportiva, cineantropometría, hockey hierba.

ABSTRACT

Objective: This study analyses and compares the body composition of male field hockey players from different national teams. Method: Fifty one hockey players from Spain (n= 18), Netherlands (n=15) and Germany (n=18) were recruited as volunteers to test the differences in body composition between national teams and field positions. The obtained anthropometric values were correlated to food consumption. Results: players had a mean balanced mesomorphic somatotype (2.8-4.0-2.4). Players of the German team had the higher adiposity that correlated with higher oil consumption ($p= 0.046$). German players had as well more bone mass ($p=0.020$) that correlated with the daily consumption of non-skimmed yogurts. Conclusion: results suggest that the studied teams did not follow suitable dietetic and nutritional guidelines corresponding to this sport discipline.

KEY WORDS: food habits, sports nutrition, anthropometry, field hockey.

INTRODUCCIÓN

El hockey sobre hierba es un deporte de equipo que se juega al aire libre, en el que dos equipos formados por 11 jugadores cada uno, compiten para anotar más goles durante un partido. Los jugadores de cada equipo ocupan demarcaciones en el campo diferentes, por ello, cada jugador posee demandas de energía y características antropométricas diferentes (Tumilty, 1993). El campo de juego posee unas dimensiones de 91,4 m de largo y 55 m de ancho (Karkare, 2011), lo que supone un gran esfuerzo aeróbico por parte de los jugadores ($\leq 75\%$ VO_{2max}) debido a las grandes distancias que deben cubrir durante el juego. Esto se combina con períodos de juego en condiciones anaeróbicas ($> 75\%$ VO_{2max}), principalmente debido a acciones explosivas repetidas a alta intensidad y una gran variedad de acciones adicionales, tales como lanzamientos de pelota con el "stick" (Ghosh et al., 1991; Reilly & Borrie, 1992; Boyle, de Mahoney & Wallace, 1994; Aziz, Chia & Teh, 2000; Casajús, 2001). Por lo tanto, los practicantes de este deporte poseen un valor máximo de consumo de oxígeno de $58,0 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ (Aziz, Chia & Teh, 2000).

La composición corporal en deportistas de elite se correlaciona con su rendimiento deportivo (Kin-Isler, Ariburun & Ozkan, 2008) y la demanda de energía (Norton, 1996), condicionando de este modo las técnicas y tácticas utilizadas (Callister et al., 1991). En el caso particular del hockey sobre hierba, los jugadores se encuentran bajo un alto riesgo de sufrir lesiones debido a la posición curvada del tronco durante el partido, obligando a una flexión de la columna vertebral continua (Reilly & Seaton, 1990). A pesar de no ser una posición ergonómica, es la más utilizada ya que permite la conducción de pelota más rápida (Fox, 1981). El control del peso corporal puede disminuir el riesgo de lesiones (Tyler et al., 2006), junto con ejercicios específicos basados en la flexibilidad (Garbutt et al., 1990) y sesiones de entrenamiento de fuerza (Wilby et al., 1987).

El consumo diario promedio de energía de un jugador de hockey adulto se ha estimado en $43 \text{ kcal}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{día}^{-1}$ (van Erp-Baart et al., 1989). Sin embargo, no hay ningún estudio que analice las características de la dieta regular de los jugadores de hockey y su relación con la composición corporal. Para ello, el objetivo principal del presente estudio piloto es: Analizar la composición corporal de jugadores masculinos adultos de hockey sobre hierba de diferentes selecciones nacionales (España, Holanda y Alemania) con el fin de verificar las posibles diferencias entre ellos y estudiar las diferencias en la composición corporal entre nacionalidades y posiciones de campo. Como objetivos secundarios se pretendería: Analizar los hábitos dietéticos de los jugadores utilizando un cuestionario de frecuencia de consumo e identificar las posibles causas que podrían explicar las diferencias en los patrones dietéticos y nutricionales entre nacionalidades. Igualmente, se pretenden analizar las estrategias de hidratación durante los partidos y la toma de suplementos por parte de los jugadores. Finalmente, se realizará una comparativa de algunos de los resultados antropométricos con datos publicados en otros deportes de equipo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Participantes

Se evaluó a un total de 51 jugadores caucásicos adultos de hockey sobre hierba de diferentes equipos nacionales: España ($n = 18$; 18,0 - 20,0 años), Holanda ($n = 15$; 18,0 - 20,0 años) y Alemania ($n = 18$; 17,0 - 20,0 años). Los jugadores fueron reclutados como voluntarios durante una concentración con sus respectivos equipos nacionales. Los criterios de inclusión fueron: haber practicado esta disciplina deportiva durante más de 4 años, ser seleccionado a nivel nacional, participar en el estudio y firmar el consentimiento informado. Los criterios de exclusión fueron: haber estado lesionado o inactivo durante un periodo superior a 6 meses y consumir medicamentos como tratamiento por lesión o enfermedad. Los participantes fueron informados sobre el objetivo del estudio y dieron su consentimiento escrito para participar. El estudio estaba de acuerdo con las disposiciones legales y la declaración de Helsinki para la investigación en seres humanos y aprobado por el Comité de ética de la Universidad Miguel Hernández (referencia IB. ER.06.13). El anonimato ha sido preservado para todos los participantes. Hay que señalar que no pudieron obtenerse los datos correspondientes a las características de los entrenamientos

que realizaban las selecciones participantes, debido a que los equipos técnicos lo consideraron información sensible. El único dato proporcionado por algunos jugadores es que entrenaban una media de 14 h semanales y que el 70% del tiempo estaba dedicado a entrenamientos de tipo táctico.

Diseño del estudio

Se trata de un estudio observacional transversal.

Procedimiento

Las mediciones antropométricas se realizaron en un día de descanso durante el período de concentración. El perfil restringido de la metodología ISAK (Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría) fue utilizado por dos antropometristas certificados por ISAK, con un error técnico de medición individual (TEM) de 0,76-0,39% para los pliegues cutáneos y 0,12% para los parámetros restantes. Los errores se consideraron aceptables para los estándares de ISAK (< 7,5% para los pliegues cutáneos y < 1,5% para el resto de las mediciones). Los parámetros antropométricos incluyeron el peso en kg, la altura en m, ocho pliegues cutáneos en mm, cuatro circunferencias en cm y tres diámetros en cm (Marfell-Jones et al., 2006). Los pliegues cutáneos, los perímetros y los diámetros se midieron con un calibrador, cinta metálica flexible y un paquímetro respectivamente (Holtain, Kendal, Reino Unido). Se usó una balanza digital calibrada (Tanita, Tokio, Japón) para medir el peso de cada sujeto.

Análisis de composición corporal

La masa ósea y muscular se obtuvieron mediante la ecuación de Rocha (Rocha, 1975) y la fórmula de Lee (Valensise et al., 2000), respectivamente. La masa grasa se estimó usando la fórmula de Siri (Siri, 1959), calculando el valor de la densidad corporal a través de la ecuación de Withers (Withers et al., 1987). La masa residual se calculó a partir de la diferencia entre el peso corporal total menos la suma de las masas ósea, muscular y grasa.

Los componentes del somatotipo se midieron a partir del análisis de diferentes compartimentos corporales, incluyendo masa muscular para la mesomorfia, masa grasa para la endomorfia y delgadez y linealidad ósea relativa para la ectomorfia. Se obtuvo una somatocarta a partir de estos componentes (Carter & Heath, 1990). La heterogeneidad de cada equipo nacional se calculó utilizando la media actitudinal del somatotipo (SAM en sus siglas en inglés) y las diferencias entre el somatotipo promedio entre los equipos nacionales se calcularon a través de la distancia actitudinal del somatotipo (SAD en sus siglas en inglés) (Carter, 2002).

Registro semanal de consumo de alimentos

Se proporcionó un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos a cada jugador antes de los análisis antropométricos en español o en inglés [véase el

anexo 1]. El cuestionario constaba de 19 ítems relacionados con los alimentos, con múltiples preguntas sobre los tipos de alimentos, la frecuencia de consumo (días por semana) y la cantidad consumida dentro de cada grupo de alimentos. Además, el cuestionario abordó otras cuestiones como la hidratación durante el partido y el uso de ayudas nutricionales y ergogénicas.

Análisis estadístico

Para este estudio piloto, se utilizó el paquete de análisis estadístico SPSS Statistics V. 20.0 (Illinois, EEUU) para procesar los datos antropométricos y nutricionales obtenidos de los voluntarios. Las determinaciones descriptivas estándar se presentaron como media \pm desviación estándar (SD) y rango (mínimo y máximo). Se realizó una prueba de K-S de una muestra (prueba de Kolmogorov-Smirnov) y de homoscedasticidad de Levene para evaluar si cada variable se ajustaba a una distribución normal. Se usaron pruebas no paramétricas para muestras independientes (prueba de Tukey y prueba de Games-Howell) para comparar los datos entre los equipos y las posiciones de campo. Se utilizó un análisis de varianza de dos variables (ANOVA) para evaluar las diferencias entre los equipos nacionales. Para la correlación de los valores antropométricos con el consumo de alimentos entre los equipos nacionales y las posiciones de campo se utilizó el test de chi-cuadrado. Los valores con $p < 0,05$ se consideraron significativos.

RESULTADOS

Características antropométricas de los jugadores de hockey sobre hierba

Los equipos participantes en este estudio piloto fueron: España ($n = 18$; $1,77 \pm 0,1$ m; $74,2 \pm 6,8$ kg), Holanda ($n = 15$; $1,79 \pm 0,1$ m, $71,6 \pm 5,9$ kg) y Alemania ($n = 18$; $1,80 \pm 0,1$ m; $78,5 \pm 8,2$ kg). El análisis de datos antropométricos indicó que Alemania era el equipo nacional con mayor adiposidad, con la suma de 7 pliegues y el porcentaje de masa grasa (% FM) siendo $93,1 \pm 26,9$ mm y $16,3 \pm 4,8\%$ respectivamente, sin diferencias significativas entre las demás selecciones nacionales; mientras que la masa grasa (MG) ($12,3 \pm 3,6$ kg) mostró diferencias significativas frente a la de los jugadores holandeses ($8,7 \pm 2,8$ kg) (Tabla 1). Del mismo modo, el equipo alemán presentó un mayor componente endomórfico ($3,1 \pm 0,8$) y mayor masa ósea en comparación con el equipo de Holanda ($12,6 \pm 1,1$ kg y $11,3 \pm 1,4$ kg respectivamente), especialmente a nivel humeral y diámetro de la muñeca.

Los jugadores presentaron un somatotipo equilibrado (2,8-4,0-2,4) (Figura 1). El índice SAM no indicó ninguna diferencia significativa entre los equipos, aunque los jugadores españoles poseían la mayor heterogeneidad (2,0) y los alemanes tendían a presentar la menor (1,2) (Tabla 1). Sin embargo, la media de los somatotipos entre ambas selecciones no fueron significativos, puesto que SAD era menor de 1 (0,4). No obstante, se observaron diferencias significativas al comparar los equipos de Alemania y Holanda (SAD = 1,4), ya que en los jugadores holandeses tendían a ser más ectomórfico, mientras que los alemanes presentaban un somatotipo endomórfico.

Tabla 1: Características antropométricas descriptivas de los jugadores de hockey sobre hierba (sin porteros) para cada equipo nacional y para la población total.

	España (n=16)		Holanda (n=13)		Alemania (n=16)		Todos (n=45)	
	media \pm SD ^a [rango]		media \pm SD [rango]		media \pm SD [rango]		media \pm SD [rango]	
Edad (años)	18,9 \pm 0,7	[18,0-20,0]	18,8 \pm 0,6	[18,0-20,0]	19,1 \pm 0,9	[17,0-20,0]	18,9 \pm 0,7	[17,0-20,0]
Masa corporal (Kg)	73,6 \pm 7,3	[63,2-87,2]	71,0 \pm 5,6	[62,0-79,8]	76,8 \pm 6,6	[62,2-89,9]	73,8 \pm 6,6	[62,0-89,8]
Altura (m)	1,78 \pm 0,1	[1,7-1,9]	1,77 \pm 0,0	[1,7-1,8]	1,78 \pm 0,1	[1,7-1,9]	1,78 \pm 0,1	[1,7-1,9]
IMC ^b (kg·m ⁻²)	23,6 \pm 1,9	[20,6-27,3]	22,6 \pm 1,9	[19,8-26,2]	24,1 \pm 1,6	[21,5-28,7]	23,5 \pm 1,8	[19,8-28,7]
Suma de 7 pliegues (mm)	77,9 \pm 21,9	[43,8-117,5]	69,5 \pm 19,5	[44,3-122,2]	88,6 \pm 22,3	[61,6-128,4]	80,2 \pm 22,0	[43,8-128,4]
Pliegue subescapular (mm)	9,8 \pm 1,7	[7,4-12,8]	8,7 \pm 1,1	[6,3-10,2]	10,7 \pm 2,3	[7,5-15,4]	9,7 \pm 1,8	[6,3-15,4]
Pliegue del tríceps (mm)	9,7 \pm 3,1	[5-14,6]	8,2 \pm 2,8*	[4,6-16,4]	11,3 \pm 2,7*	[7,2-16,9]	9,7 \pm 2,9	[4,6-16,9]
Pliegue del bíceps (mm)	5,0 \pm 1,3	[3,0-7,4]	4,7 \pm 1,7	[2,6-9,0]	6,1 \pm 2,3	[4,2-13,4]	5,3 \pm 1,8	[2,6-13,4]
Pliegue supraíliaco (mm)	17,8 \pm 6,6	[8,3-30,2]	16,7 \pm 5,0	[9,4-26,2]	20,1 \pm 6,5	[12,0-35,2]	18,2 \pm 6,1	[8,3-35,2]
Pliegue supraespinal (mm)	9,3 \pm 3,3	[4,7-17,5]	8,3 \pm 2,9	[5,6-16,0]	10,2 \pm 3,1	[6,4-15,3]	9,2 \pm 3,1	[4,7-17,5]
Pliegue abdominal (mm)	13,5 \pm 5,0	[6,7-22,3]	12,1 \pm 6,1	[7,2-27,0]	16,3 \pm 6,7	[8,7-27,8]	14,1 \pm 6,0	[6,7-27,8]
Pliegue del muslo (mm)	12,7 \pm 4,5	[6,8-21,2]	10,8 \pm 3,1	[6,8-18,2]	13,2 \pm 3,4	[8,6-20,0]	12,2 \pm 3,8	[6,8-21,2]
Pliegue de la pantorrilla (mm)	7,9 \pm 3,0	[4,1-15,6]	6,4 \pm 2,3	[3,8-12,6]	8,1 \pm 1,5	[4,8-10,6]	7,4 \pm 2,3	[3,8-15,6]
Circunferencia del brazo relajado (cm)	29,9 \pm 2,2	[26,4-34,0]	28,5 \pm 1,9**	[26,0-31,3]	30,9 \pm 1,4**	[28,3-33,3]	29,8 \pm 1,8	[26,0-34,0]
Circunferencia del brazo flexionado y tenso (cm)	31,6 \pm 1,9	[28,0-35,5]	30,9 \pm 2,3	[28,0-34,5]	32,6 \pm 1,4	[30,6-35,8]	31,7 \pm 1,9	[28-35,8]
Circunferencia del muslo (cm)	53,1 \pm 2,8	[49,2-59,0]	50,6 \pm 2,7	[46,0-55,8]	52,8 \pm 2,1	[48,8-57,3]	52,2 \pm 2,5	[46,0-59,0]
Circunferencia de la pantorrilla (cm)	37,0 \pm 1,5	[34,0-39,0]	36,5 \pm 2,5	[33,0-40,5]	38,0 \pm 1,7	[34,0-41,3]	37,2 \pm 1,9	[33,0-41,3]
Diámetro del húmero (cm)	7,0 \pm 0,4	[6,2-7,4]	6,8 \pm 0,2**	[6,5-7,3]	7,2 \pm 0,2**	[6,8-7,7]	7,0 \pm 0,3	[6,2-7,7]
Diámetro de la muñeca (cm)	5,7 \pm 0,4	[5,0-6,2]	5,5 \pm 0,2**	[5,2-6,0]	5,9 \pm 0,3**	[5,2-6,4]	5,7 \pm 0,3	[5,0-6,4]
Diámetro femoral (cm)	9,8 \pm 0,4	[9,0-10,4]	9,2 \pm 1,4	[4,6-10,2]	9,9 \pm 0,4	[9,4-10,6]	9,6 \pm 0,8	[4,6-10,6]
Endomorfia	2,8 \pm 0,8	[1,6-4,0]	2,4 \pm 0,7*	[1,5-4,2]	3,1 \pm 0,8*	[2,2-4,5]	2,8 \pm 0,7	[1,5-4,5]
Mesomorfia	4,2 \pm 0,9	[2,8-6,2]	3,6 \pm 1,2	[1,9-5,3]	4,4 \pm 0,8	[3,1-6,0]	4,0 \pm 1,0	[1,9-6,2]
Ectomorfia	2,3 \pm 1,0	[0,5-3,7]	2,7 \pm 1,0	[0,9-4,2]	2,2 \pm 0,8	[0,1-3,4]	2,4 \pm 0,9	[0,1-4,2]

MM ^c (kg)	33,2 ± 2,9	[27,3-38,6]	32,8 ± 3,0	[29,0-38,8]	34,2 ± 2,6	[29,0-39,5]	33,4 ± 2,8	[27,3-39,5]
MM (%)	45,2 ± 2,8	[40,1-49,6]	46,2 ± 2,5	[42,2-49,6]	44,7 ± 2,6	[41,1-52,2]	45,4 ± 2,6	[40,1-52,2]
MG ^d (kg)	10,1 ± 3,2	[5,2-16,9]	8,7 ± 2,8*	[4,9-16,4]	12,3 ± 3,6*	[7,1-18,4]	10,5 ± 3,5	[4,9-18,4]
MG (%)	13,7 ± 3,8	[7,8-20,6]	12,2 ± 3,4	[7,9-21,5]	15,5 ± 3,9	[10,8-22,6]	14,1 ± 3,8	[7,8-22,6]
MO ^e (kg)	12,1 ± 1,3	[9,7-13,9]	11,3 ± 1,4*	[7,3-13,3]	12,6 ± 1,1*	[10,0-15,0]	12,0 ± 1,3	[7,3-15,0]
MO (%)	16,5 ± 1,4	[14,3-19,2]	16,0 ± 2,3	[9,1-17,7]	16,5 ± 1,1	[14,0-18,7]	16,3 ± 1,6	[9,1-19,2]
MR ^f (kg)	18,2 ± 2,8	[12,3-22,7]	18,2 ± 2,9	[13-24,0]	17,3 ± 3,6	[9,7-23,3]	17,9 ± 3,1	[9,7-24,0]
MR (%)	24,6 ± 2,3	[19,5-28,7]	25,6 ± 3,1*	[20,7-30,3]	22,5 ± 4,1*	[12,4-29,6]	24,2 ± 3,3	[12,4-30,3]
Perímetro cintura (cm)	82,3 ± 7,4	[73,8-98,0]	77,6 ± 4,4	[69,0-84,5]	79,9 ± 2,8	[74,0-84,2]	79,9 ± 5,2	[69,0-98,0]
Perímetro cadera (cm)	93,5 ± 9,0	[73,0-104,0]	93,5 ± 3,2	[87,0-98,3]	97,7 ± 2,6	[94,3-102,0]	94,9 ± 5,8	[73,0-104,0]
SAM ^g	2,0	[2,0-2,0]	1,6	[1,6-1,6]	1,2	[1,2-1,2]	-	[1,2-2,0]

^aSD= desviación estándar; ^bIMC= índice de masa corporal; ^cMM= masa muscular; ^dMG: masa grasa; ^eMO= masa ósea; ^fMR= masa residual; ^gSAM= dispersión morfogenética media del somatotipo. *p <0.05 comparando Holanda vs Alemania. **p <0.01 comparando Holanda vs Alemania.

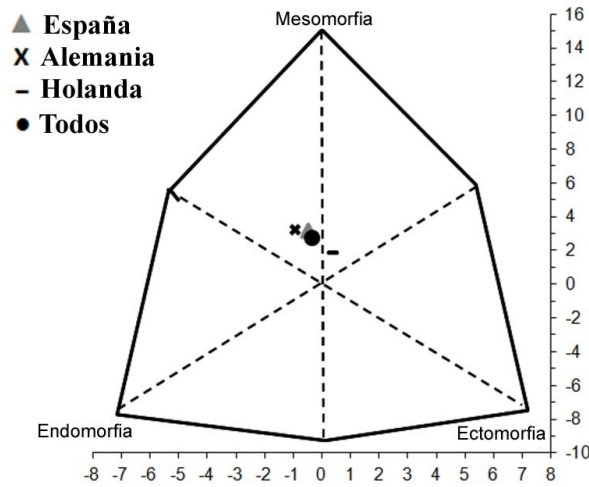


Figura 1. Representación en somatocarta del somatotipo medio de cada selección nacional de hockey hierba y la media total.

Análisis antropométrico de las diferentes posiciones de campo de los jugadores

El análisis de los datos antropométricos indica que los porteros eran más altos ($1,87 \pm 0,1$ m) y con el mayor diámetro humeral ($7,5 \pm 0,3$ cm). Además, presentaron una masa ósea significativamente mayor comparada con los centrocampistas ($13,7 \pm 1,7$ y $11,4 \pm 1,7$ kg respectivamente) (Tabla 2). Del mismo modo, la masa corporal en los porteros fue mayor que en centrocampistas ($82,5 \pm 7,7$ y $71,6 \pm 8,3$ kg respectivamente).

No hay diferencias significativas con respecto a los valores de endomorfia, mesomorfia y ectomorfia entre las diferentes posiciones de campo. Por lo tanto, los somatotipos de los porteros se encuentran en el área de la somatocarta que ocupan los valores medios de somatotipo de los otros jugadores de campo (Figura 2).

Tabla 2: Características antropométricas descriptivas de los jugadores de hockey sobre hierba, organizadas por posición durante el juego.

	Posición							
	Portero (n=6)		Defensa (n=15)		Centrocampista (n=13)		Delantero (n=17)	
	media \pm SD ^a [rango]		media \pm SD [rango]		media \pm SD [rango]		media \pm SD [rango]	
Edad (años)	19,2 \pm 0,8	[18,0-20,0]	18,9 \pm 0,6	[18,0-20,0]	19,1 \pm 1,0	[17,0-20,0]	18,8 \pm 0,7	[18,0-20,0]
Masa corporal (Kg)	82,5 \pm 7,7*	[74,1-92,0]	75,3 \pm 5,9	[67,9-89,8]	71,6 \pm 8,3*	[62,0-85,0]	74,6 \pm 6,4	[62,8-87,5]
Altura (m)	1,87 \pm 0,1*	[1,8-2,0]	1,79 \pm 0,1*	[1,7-1,9]	1,77 \pm 0,1*	[1,7-1,9]	1,8 \pm 0,1*	[1,7-1,9]
IMC ^b (kg·m ⁻²)	23,5 \pm 1,1	[21,9-25,2]	23,5 \pm 1,5	[20,5-26,2]	23,2 \pm 2,4	[19,8-28,7]	23,7 \pm 1,7	[20,3-27,3]
Suma de los 7 pliegues (mm)	90,4 \pm 16,0	[66,4-111,4]	80,7 \pm 23,7	[53,3-128,4]	82,0 \pm 32,3	[43,8-149,8]	80,1 \pm 20,0	[58,2-120,4]
Pliegue subescapular (mm)	10,8 \pm 2,3	[7,2-13,0]	9,6 \pm 1,7	[7,4-13,0]	9,6 \pm 2,2	[6,3-13,8]	10,1 \pm 2,0	[7,2-15,4]
Pliegue del tríceps (mm)	12,1 \pm 3,2	[9,4-18,4]	10,1 \pm 3,3	[5,3-16,4]	9,7 \pm 4,0	[4,6-16,9]	9,8 \pm 2,1	[7,0-14,1]
Pliegue del bíceps (mm)	6,0 \pm 3,2	[4,0-12,4]	6,1 \pm 2,4	[4,0-13,4]	4,7 \pm 1,4	[2,6-7,4]	5,1 \pm 1,4	[3,4-8,3]
Pliegue suprailiaco (mm)	22,3 \pm 4,7	[14,0-28,0]	18,7 \pm 6,7	[11,0-35,2]	16,7 \pm 6,4	[8,3-28,8]	19,2 \pm 5,6	[12,0-30,2]
Pliegue supraespinal (mm)	11,0 \pm 3,3	[7,0-14,8]	9,4 \pm 3,0	[5,6-16,0]	9,2 \pm 3,4	[4,7-15,3]	9,3 \pm 3,3	[5,5-17,5]
Pliegue abdominal (mm)	14,7 \pm 3,9	[10,4-18,8]	14,4 \pm 6,9	[6,7-27,8]	20,7 \pm 24,1	[7,0-98,0]	13,7 \pm 5,7	[7,2-27,4]
Pliegue del muslo (mm)	13,5 \pm 2,7	[9,2-17,5]	12,4 \pm 3,6	[7,4-20,0]	11,4 \pm 4,3	[6,8-20,2]	13,0 \pm 3,7	[8,8-21,2]
Pliegue de la pantorrilla (mm)	9,0 \pm 2,7	[5,4-12,6]	6,9 \pm 1,7	[4,2-9,1]	7,1 \pm 2,5	[3,8-10,6]	8,4 \pm 2,7	[5,6-15,6]
Circunferencia del brazo relajado (cm)	30,8 \pm 1,4	[29,0-32,5]	29,8 \pm 2,2	[26,0-32,6]	29,7 \pm 2,2	[26,4-33,3]	30,1 \pm 1,8	[27,0-34,0]
Circunferencia del brazo flexionado y tenso (cm)	33,2 \pm 1,7	[31,5-35,6]	31,5 \pm 1,7	[28,2-34,5]	31,7 \pm 2,5	[28,0-35,8]	32,1 \pm 1,7	[28,0-35,5]
Circunferencia del muslo (cm)	52,6 \pm 2,0	[51,0-55,3]	52,5 \pm 1,9	[48,5-55,3]	52,4 \pm 3,6	[46,0-59,0]	52,0 \pm 2,6	[47,7-56,1]
Circunferencia de la pantorrilla (cm)	37,7 \pm 1,4	[36,5-40,2]	37,9 \pm 1,9	[33,8-41,3]	36,7 \pm 2,3	[33,0-39,3]	37,0 \pm 1,7	[33,0-39,3]
Diámetro del húmero (cm)	7,5 \pm 0,3*	[7,1-8,0]	7,0 \pm 0,3*	[6,3-7,5]	6,9 \pm 0,3**	[6,2-7,3]	7,1 \pm 0,3*	[6,5-7,7]
Diámetro de la muñeca (cm)	5,8 \pm 0,6	[4,9-6,4]	5,7 \pm 0,3	[5,0-6,2]	5,7 \pm 0,3	[5,0-6,1]	5,8 \pm 0,4	[5,2-6,4]
Diámetro femoral (cm)	10,2 \pm 0,5	[9,7-11,1]	9,8 \pm 0,4	[9,0-10,5]	9,3 \pm 1,5	[4,6-10,4]	9,9 \pm 0,4	[9,2-10,6]
Endomorfia	3,1 \pm 0,6	[2,2-4,1]	2,8 \pm 0,8	[1,9-4,2]	2,8 \pm 1,0	[1,5-4,5]	2,8 \pm 0,7	[1,9-4,2]
Mesomorfia	3,7 \pm 1,0	[2,2-5,0]	4,0 \pm 0,9	[2,2-5,4]	4,0 \pm 1,2	[1,9-6,0]	4,2 \pm 1,0	[2,4-6,2]
Ectomorfia	2,9 \pm 0,6	[2,4-4,0]	2,5 \pm 0,9	[0,9-4,1]	2,4 \pm 1,2	[0,1-4,2]	2,2 \pm 0,8	[0,5-3,8]
MM ^c (kg)	35,3 \pm 2,4	[32,4-38,6]	33,9 \pm 2,5	[30,4-39,5]	33,1 \pm 3,8	[27,3-39,0]	33,3 \pm 2,4	[29,0-38,6]

MM (%)	42,9 ± 1,9	[40,7-46,10]	45,1 ± 2,1	[42,1-49,6]	46,4 ± 3,1	[41,1-52,2]	44,7 ± 2,7	[40,1-49,6]
MG ^d (kg)	13,1 ± 3,0	[9,1-16,8]	10,7 ± 3,6	[6,8-18,4]	10,5 ± 4,7	[4,9-20,7]	10,6 ± 3,2	[7,0-17,5]
MG (%)	15,9 ± 2,8	[11,7-19,50]	14,2 ± 4,2	[9,4-22,6]	14,4 ± 5,7	[7,8-26,5]	14,0 ± 3,5	[10,2-21,1]
MO ^e (kg)	13,7 ± 1,7**	[11,4-15,8]	12,3 ± 1,2	[9,7-15,0]	11,4 ± 1,7**	[7,3-13,9]	12,3 ± 1,0	[10,8-14,0]
MO (%)	16,6 ± 1,1	[14,6-17,7]	16,3 ± 1,1	[14,3-18,2]	16,1 ± 2,6	[9,1-19,2]	16,6 ± 1,0	[15,0-18,7]
MR ^f (kg)	20,4 ± 2,1	[18,1-23,5]	18,4 ± 2,2	[14,9-22,9]	16,5 ± 4,1	[9,7-24,0]	18,4 ± 2,8	[13,0-23,3]
MR (%)	24,7 ± 1,6	[22,2-26,9]	24,5 ± 2,7	[19,1-28,7]	23,1 ± 4,7	[12,4-30,1]	24,7 ± 3,0	[19,6-30,3]
Perímetro de cintura (cm)	85,5 ± 5,9	[80,8-97,0]	79,3 ± 2,9	[75,3-84,5]	79,4 ± 6,0	[69,0-92,0]	81,3 ± 6,7	[74,0-98,0]
Perímetro de cadera (cm)	96,1 ± 8,7	[79,1-101,9]	97,2 ± 2,5	[94,0-101,7]	94,1 ± 7,4	[73,0-104,0]	93,7 ± 6,8	[78,5-102,0]

^aSD= desviación estándar; ^bIMC= índice de masa corporal; ^cMM= masa muscular; ^dMG: masa grasa; ^eMO= masa ósea; ^fMR= masa residual. *p <0.05; **p <0.01 en comparación con los porteros

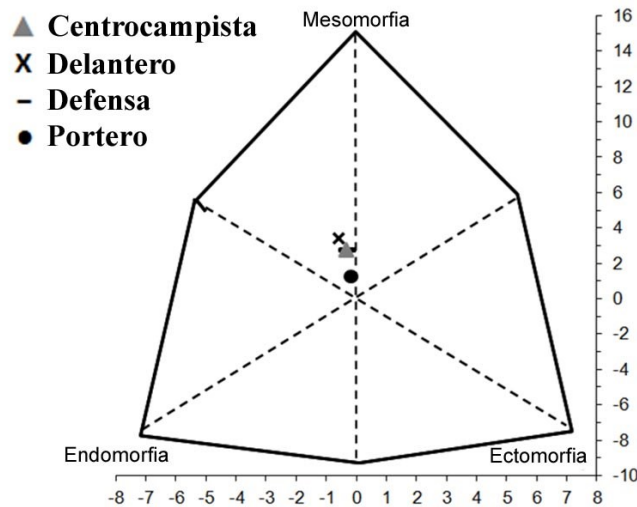


Figura 2. Representación en somatocarta del somatotipo medio de cada demarcación de jugadores de hockey hierba.

Análisis de consumo de alimentos en los jugadores de hockey sobre hierba

Con respecto a los productos lácteos, el 50% de los jugadores consumen al menos una porción diaria (Tabla 3), siendo el yogur la menos consumida, con un 21,3% de jugadores que nunca incluía en su dieta lácteos.

Un total de 59,6% de los voluntarios presentan un consumo diario moderado de aceites para cocinar o como aderezo de vegetales. Más de la mitad de los jugadores (51,0%) no consumen grasas poliinsaturadas provenientes de frutos secos, mientras que 47,0% señalaron una ingesta diaria de 25-50 g.

La mayoría (78,7%) consume 100-200 g diarios de carne y un 55,3% indicó comer un huevo cada semana. En conjunto, esta observación parece indicar que los alimentos de origen animal son los más consumidos, siendo la fuente principal de proteína en jugadores de hockey sobre hierba. La excepción parece ser el pescado y marisco, que se consumen menos.

Por el contrario, los alimentos de origen vegetal son los menos consumidos, ya que el 17,0% de los jugadores no consumen fruta. Sólo el 12,8% de los jugadores consumen 3-4 piezas de fruta diaria y sólo el 2,1% comen más de 2 platos de verduras al día. La mayoría de los jugadores (85,2%) consumen legumbres semanalmente, pero sólo el 2,1% consume más de un plato (Tabla 3).

Los alimentos ricos en hidratos de carbono basados en cereales se consumen con frecuencia y en cantidades significativas, con un 87,3% de los jugadores que toman 1-4 rebanadas de pan por día. Sólo el 25,0% de los jugadores no consume cereales para el desayuno y el 72,4% consume más de 100 g diarios.

Tabla 3: Ingesta diaria y semanal de grupos de alimentos en los jugadores de hockey sobre hierba.

		Frecuencia			
Leche	Todos los días	No hay consumo	1 vaso	2 vasos	> 2 vasos
		10,6%	51,1%	23,4%	14,9%
Yogur	Todos los días	No hay consumo	1 unidad	2 unidades	> 2 unidades
		21,3%	63,8%	12,8%	2,1%
Queso	Todos los días	No hay consumo	20-40 g	40-60 g	> 60g
		6,4%	51,1%	40,4%	2,1%
Aceite	Todos los días	No hay consumo	Poco	Moderado	Alta
		6,4%	31,9%	59,6%	2,1%
Carne	Todos los días	No hay consumo	100-200 g	200-400 g	
		4,3%	78,7%	17,0%	
Huevos	Semanalmente	No hay consumo	1 unidad	2 unidades	
		10,6%	55,3%	34,0%	
Pescados/mariscos	Semanalmente	No hay consumo	100-200 g	200-400 g	
		21,3%	70,2%	8,5%	
Legumbres	Semanalmente	No hay consumo	Medio plato	1 plato	>1 plato
		12,8%	42,6%	42,6%	2,1%
Verdura	Todos los días	No hay consumo	Medio plato	1 plato	>1 plato
		12,8%	42,6%	42,6%	2,1%
Fruta	Todos los días	No hay consumo	1-2 piezas	3-4 piezas	> 4 piezas
		17,0%	68,1%	12,8%	2,1%
Nueces	Todos los días	No hay consumo	< 25 g	25-50 g	
		51,0%	2,0%	47,0%	
Pan	Todos los días	No hay consumo	1-2 rebanadas	3-4 rebanadas	> 4 rebanadas
		2,1%	42,6%	44,7%	10,6%
Cereales	Todos los días	No hay consumo	50-100 g	100-200 g	> 200 g
		25,0%	2,0%	36,2%	36,2%

Productos de panadería	Todos los días	No hay consumo	1 magdalena o pastel/ galletas	6	2 magdalenas o pastel/ galletas	12	> 2 magdalenas o pastel/ galletas	12
		21,3%	72,3%		4,3%		2,1%	
Comida precocinada	Semanalmente	No hay consumo	Rara vez		A veces		A menudo	
		17,0%	34,0%		44,7%		4,3%	
Bebidas sin alcohol	Todos los días	No hay consume	1 lata		2 latas		> 2 latas	
		14,9%	68,1%		12,8%		4,3%	
Azúcar	Todos los días	No hay consumo	20-40 g					
		42,6%	57,4%					
Sal	Todos los días	No hay consume	Sal añadida normalmente					
		14,9%	85,1%					
Alcohol	Semanalmente	No hay consumo	1 vaso		2 vasos		> 2 vasos	
		17,0%	23,4%		31,9%		27,7%	

Con respecto a otros tipos de alimentos, la mayoría de los jugadores de hockey sobre hierba (72,3%) toma al menos una porción de productos de confitería semanal, acompañado de la ingesta diaria de al menos una bebida azucarada (68,1%). Mientras que el equipo de Holanda consume más bebidas isotónicas (21,4%, $p = 0,03$), los alemanes presentan el mayor consumo diario de bebidas energéticas (25,0%, $p = 0,03$). El uso de azúcar es frecuente en la mayoría de los jugadores (57,0%) con un consumo de 20-40 g diarios. Por otro lado, el 4,3% de los jugadores no consume comidas precocinadas y un 44,7% refieren un bajo consumo. Se consideró como sal consumida diariamente, la añadida a las diferentes comidas (85,1%), pero no la presente en las comidas precocinadas, que suelen contener altas cantidades de sodio.

Finalmente, estos jugadores tienden a beber alcohol regularmente durante la semana, principalmente durante los fines de semana. Los jugadores de Holanda refieren beber más de 2 copas por día (50,0%, $p = 0,02$), lo que representa un consumo significativamente mayor en comparación a los alemanes, pero no al equipo español. La cerveza es la bebida alcohólica consumida en su mayoría por jugadores de Holanda (42,9%, $p = 0,005$). Sólo el 17,0% de los jugadores no consume nunca alcohol durante la temporada.

Relación entre las características antropométricas y el consumo de determinados grupos de alimentos

Se realizó un análisis de chi-cuadrado entre los distintos parámetros antropométricos y la frecuencia de consumo de alimentos de los 3 equipos nacionales (por separado). El porcentaje de masa ósea entre los equipos de Holanda ($p=0,04$) y Alemania ($p=0,02$) presentaron una relación con el consumo diario de yogures no desnatados, siendo mayor en el equipo alemán (64,7%) que en el holandés (40%). Por otro lado, los jugadores españoles consumían más yogures (93,8%) pero no presentaron relación entre la masa ósea y el consumo de yogures en contrapartida de los otros equipos, lo que indica que otros factores pueden estar contribuyendo al contenido de masa ósea.

La masa grasa (kg) fue analizada. En este contexto, el 58,8% de los jugadores alemanes consumieron cantidades moderadas de aceite presentando más masa grasa que el resto de jugadores de los otros equipos, y ambas variables (consumo de aceite y masa grasa) se correlacionaban de forma significativa ($p = 0,046$). El 57,1% de los jugadores de Holanda raramente consumían aceite y presentaban menos masa grasa. Por otro lado, 87,5% de los jugadores españoles consumían la misma cantidad de aceite que los alemanes, pero las diferencias en masa grasa no fueron significativas. De nuevo, otros factores al margen del consumo de aceite, podrían contribuir al contenido de masa grasa.

Estrategias de hidratación en el día de partido

En cuanto a la hidratación, sólo un 9,8% de los jugadores siguen una estrategia de hidratación al principio del partido. Aproximadamente el 21,6% consume líquidos 30-60 min antes del partido y un 39,2% los ingiere 1-2 h antes (Tabla 4).

El agua (49,0%) seguida de las bebidas isotónicas (39,2%) son las más consumidas. Durante el partido y normalmente durante los parones de juego, el agua (49,0%) seguida de las bebidas isotónicas (33,3%) son de nuevo las bebidas habituales. Después del partido, los jugadores de hockey sobre hierba consumen agua (54,8%) para rehidratar, mientras que sólo un tercio consume agua junto con bebidas isotónicas (35,3%). El momento más común para rehidratarse es inmediatamente al final del partido (60,8%) (Tabla 4).

Suplementación en los jugadores de hockey sobre hierba

Los suplementos nutricionales más comunes utilizados por los jugadores de hockey de los 3 equipos en el campo son batidos de proteínas (7,8%), vitaminas (7,8%) o ambos (5,9%), así como batidos de hidratos de carbono (2,0%). La mayoría de los jugadores (76,5%) de los 3 equipos no consumen ningún tipo de ayuda ergogénica. En cuanto a frecuencia de consumo, las vitaminas son consumidas diariamente, mientras que en el caso de los batidos de proteínas, se toman 2 - 4 veces a la semana en todos los equipos.

DISCUSIÓN

Este es el primer estudio piloto realizado en jugadores de hockey hierba que intenta correlacionar los parámetros de composición corporal con el consumo de grupos de alimentos. Por otro lado, se analizó la composición corporal con respecto a la posición de cada jugador en el campo. Por último, se investigaron ciertos aspectos particulares relacionados con el rendimiento, tales como la hidratación el día del partido y el consumo de suplementos. Hay que señalar que las características de los entrenamientos (intensidad, volumen, frecuencia y tipo) también pueden influir en la composición corporal, pero dichos datos no fueron proporcionados por los entrenadores. Por ello, esta es una debilidad del presente estudio piloto.

En relación con parámetros antropométricos y en comparación con otros deportes al aire libre, tales como fútbol (Casajús & Aragonés, 1991), los jugadores de hockey hierba son menos pesados ($77,3 \pm 6,1$ kg en fútbol y $73,8 \pm 6,6$ kg en hockey) para alturas similares ($1,78 \pm 6,5$ m en fútbol y $1,78 \pm 0,1$ en el hockey). Los futbolistas de élite poseen un % masa grasa entre 7,9-11,2% (Casajús & Aragonés, 1991) inferior a la de los jugadores de hockey sobre hierba (14,1%). Debe mencionarse que las ecuaciones de regresión para calcular los parámetros antropométricos de jugadores de fútbol eran diferentes de las usadas en el presente estudio, a pesar de usar una metodología antropométrica similar para las mediciones. No obstante, la comparación entre el fútbol y los jugadores de hockey sobre hierba indica diferencias significativas entre los somatotipos en el componente endomórfico: 2,2-5,1-1,9 en el fútbol y 2,8-4,0-2,4 en hockey. La heterogeneidad en futbolistas de élite es baja (SAM = 0,95) en comparación con las selecciones de hockey sobre hierba (SAM = 1,2-2,0), sugiriendo que hay un mayor grado de especialización en ciertas posiciones de campo en hockey sobre hierba. Otros equipos nacionales de hockey sobre hierba, como Argentina, presentan menos endomorfia ($2,0 \pm 0,5$), pero similar mesomorfia ($4,5 \pm 0,9$) y ectomorfia ($2,7 \pm 0,9$) que los equipos nacionales del presente estudio (Holway & Seara, 2011).

Tabla 4: Estrategias de hidratación antes, durante y después del partido, seguido por los jugadores de jockey sobre hierba.

Antes del partido							
Tiempo antes del partido	0 min	15-30 min	30-60 min	1-2 h	2-3 h	3-4 h	
%	9,8	9,8	21,6	39,2	11,8	7,8	
Tipo de bebida	Agua	Bebida suave	agua + bebida isotónica	Agua + isotónico + bebida hipotónica	Batido de proteínas		Batido de HC
%	49,0	2,0	39,2	2,0	3,9	3,9	
Durante el partido							
Tipo de bebida	Agua	Bebida isotónica	agua + bebida isotónica	Agua + isotónico + bebida hipotónica	Batido de proteínas	Batido de proteínas+ Bebida isotónica	Batido de HC
%	49,0	5,9	33,3	2,0	2,0	3,9	3,9
Después del partido							
Tiempo después del partido	0 min	15-30 min	30-60 min	1-2 h	2-3 h	3-4 h	
%	60,8	17,6	9,8	5,9	2,0	3,9	
Tipo de bebida	Agua	Bebida isotónica	Agua + bebida isotónica	Batido de proteínas	Batido de proteínas + bebida isotónica	Batido de proteínas + Bebida estimulante	Batido de hidratos de carbono + bebida isotónica
%	54,9	2,0	35,3	2,0	2,0	2,0	2,0

Cuando se compararon los equipos nacionales, sólo los equipos de Holanda y Alemania presentaron diferencias significativas en el componente de grasa corporal. El equipo alemán poseía un peso graso significativamente mayor (siendo el del tríceps el pliegue más significativo) con respecto a la selección de Holanda, así como el grado de endomorfia.

Se observó que los equipos estudiados no contaban con un dietista deportivo, ni seguían adecuadas pautas dietéticas o nutricionales específicas para esta disciplina. Por lo tanto, los jugadores siguen hábitos de dieta habituales en sus respectivos países. En este contexto, los jugadores alemanes suelen consumir diariamente más aceites que los jugadores de Holanda, lo que se correlacionaría con una masa grasa superior. Además, estos resultados confirman la tendencia de consumo de aceites en general para la población alemana (34 g/día) en comparación con Holanda (17-25 g/día) (Van Rossum et al., 2011; Heuer et al., 2015) para los rangos de la misma edad que en el presente estudio piloto. Por otro lado, el consumo de yogur en general, tiene una correlación positiva con la masa ósea. Las diferencias entre los jugadores de Alemania comparados con Holanda eran evidentes sobre el húmero y el diámetro de la muñeca. Estos resultados están en relación con el consumo de yogures en Holanda (van den Berg et al., 2014; 0-31,0 g/día) y Alemania (75,0 g/día) (Van Rossum et al., 2011; Heuer et al., 2015). Este mayor consumo supone una fuente extra de calcio y vitamina D proporcionado por el yogur, lo que podría explicar esta observación en los jugadores alemanes, puesto que hay evidencias de que la ingesta diaria de calcio en lácteos está por debajo de los valores recomendados en Holanda (van den Berg et al., 2014). Es posible que más factores aparte de la dieta se encuentren detrás de estas diferencias antropométricas (exposición al sol y entrenamiento de fuerza serían los más probables). En este contexto, los jugadores españoles consumen cantidades similares de aceites que los alemanes, pero los parámetros de grasa corporal no presentan diferencias significativas en comparación con jugadores de Holanda. Curiosamente, España es el mayor consumidor de aceite de todos los países estudiados (48,6-50,4 g/día) (Varela-Moreiras et al., 2010), pero los jugadores de hockey españoles muestran un menor consumo que la población general. Además, los jugadores españoles poseen valores de diámetro humeral y de muñeca, así como de masa ósea dentro del rango de estos equipos nacionales, pero sin ninguna correlación con el consumo de yogur. Por lo tanto, las diferencias genéticas podrían ser la causa, lo que debería ser tomado en cuenta para futuros estudios.

Con respecto a la posición en el campo, las diferencias fueron sólo significativas para el caso de los porteros. Por lo tanto, una mayor envergadura podría conferir una ventaja, ya que permitiría al jugador cubrir más área en la portería (Srhoj, Marinović & Rogulj, 2002). En el presente estudio, los porteros presentaban diferencias significativas en altura (1,87 m) y diámetro humeral (7,5 cm) en comparación con el resto de los jugadores. Aunque no se midió la longitud de brazo, el diámetro humeral podría indicar un mayor tamaño de brazo en comparación con otros jugadores. Por lo tanto, la altura y diámetro humeral podrían considerarse como una ventaja para cubrir la portería con cierta eficacia, pero otros componentes deben también ser considerados como se indica en otros estudios previamente publicados (Holway & Seara, 2011).

Finalmente, el presente estudio piloto analiza algunos aspectos nutricionales relacionados con el rendimiento, tales como la hidratación el día del partido y la toma de suplementos. En cuanto a la hidratación, un exceso de pérdida de peso de más del 2,0% podría perjudicar el rendimiento (Rodríguez, Di Marco & Langley, 2009; Rodríguez, Di Marco & Langley, 2009b), siendo más frecuente en condiciones de calor, donde las altas pérdidas de sudor pueden favorecer un estado de hipohidratación. En este contexto, hay tres momentos importantes para el control de la hidratación: antes del partido, durante el partido (incluyendo el período de descanso y pausas) y al final. La mayoría de los jugadores de hockey sobre hierba intenta beber, al menos 2h antes del partido, agua, bebidas isotónicas o ambas. Las sales contenidas en las bebidas isotónicas podrían evitar calambres en jugadores propensos, pero todavía es un tema de debate (Holway & Spriet, 2011). Durante el juego, en el período de descanso y al final del juego, agua y bebidas isotónicas una vez más sirven para rehidratar, siendo el agua la más utilizada. Una bebida con 20 a 30 mmol/L de sodio y 2-5 mmol/L de potasio sería una bebida adecuada y más conveniente que sólo el agua, ayudando a la reposición de las pérdidas de electrolitos durante el juego (Sawka et al., 2007). Sin embargo, se necesita mayor información adicional para definir estrategias específicas de hidratación antes del partido (por ejemplo, el consumo de 6 ml de fluidos/kg de peso total) y para la reposición una vez que el partido finalice (~ 100,0-150,0% de las pérdidas de masa corporal) (Racinais et al., 2015). Por otra parte, el hockey sobre hierba es una actividad intermitente donde las pérdidas de líquidos y electrolitos pueden exceder la ingesta dietética diaria (Baker & Jeukendrup, 2014). Por esta razón, las estrategias de hidratación en las sesiones de entrenamiento y los partidos son muy importantes. Sólo un pequeño porcentaje de los jugadores consume proteínas en estos tres momentos del partido, aunque no se han demostrado ventajas en su consumo.

Por último, es interesante mencionar que el 76,5% de los jugadores no consumen ningún tipo de ayuda ergogénica nutricional, encontrándose esta cifra por encima de la media de deportistas de élite masculinos (50,0-62,0%) (Knapik et al., 2016). El consumo de suplementos de proteínas y vitaminas tiene una prevalencia de 36,0% y 37,0% respectivamente en los practicantes de deportes de élite, pero en hockey sobre hierba son consumidos por menos del 10,0% de los jugadores, tal vez debido a la idea de que las proteínas están más asociadas a disciplinas donde los entrenamientos de fuerza son frecuentes. El uso de vitaminas debe ser utilizado sólo cuando la dieta diaria se encuentre desequilibrada o cuando hay una deficiencia particular y la dieta no puede cubrir los requerimientos diarios.

CONCLUSIONES

Los jugadores de hockey sobre hierba poseen un alto grado de mesomorfia. En comparación con los jugadores de fútbol, son más ligeros y con menos masa magra, pero tienen un mayor grado de especialización en ciertas posiciones de campo. Los jugadores alemanes presentaron los valores más altos en la grasa corporal y masa ósea, que se correlacionó con un mayor consumo de aceite de oliva y yogur, respectivamente. Con respecto a las diferencias por la posición en el campo, sólo los porteros presentaron una mayor altura y diámetro humeral que la media, lo que podría conferir una ventaja en su rendimiento. Finalmente,

las estrategias de hidratación y recuperación deben ser mejoradas el día de partido.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aziz AR, Chia M, Teh KC. The relationship between maximal oxygen uptake and repeated sprint performance indices in field hockey and soccer players. *J Sport Med Phys Fit.* 2000;40:195-200.
- Baker LB, Jeukendrup AE. Optimal composition of fluid-replacement beverages. *Compr Physiol.* 2014; 4(2):575-620; <https://doi.org/10.1002/cphy.c130014>
- Boyle PM, Mahoney CA, Wallace WFM. The competitive demands of elite male field hockey. *J Sports Med Phys Fitness.* 1994;34:235-41.
- Callister R, Callister RJ, Staron RS, Fleck SJ, Tesch P, Dudley GA. Physiological characteristics of elite judo athletes. *Int J Sports Med.* 1991; 12(2):196-203. <https://doi.org/10.1055/s-2007-1024667>
- Carter JE. *The Heath-Carter Anthropometric Somatotype.* San Diego, CA; 2002.
- Carter JE, Heath BH. *Somatotyping: Development and Applications.* New York: Press CU, ed.; 1990.
- Casajús JA. Seasonal variation in fitness variables in professional soccer players. *J Sports Med Phys Fitness.* 2001;41:463-69.
- Casajús JA, Aragonés MA. Estudio morfológico del futbolista de alto nivel. Composición corporal y somatotipo. *Arch Med del Deporte.* 1991;8:147-51.
- Fox N. Risks in infield hockey. En: Reilly T, editor. *Sports Fitness and Sports Injuries.* London: Faber and Faber; 1981.p. 112-7.
- Garbutt G, Boocock MG, Reilly T, Troup JD. Running speed and spinal shrinkage in runners with and without low back pain. *Med Sci Sports Exerc.* 1990;22:769-72. <https://doi.org/10.1249/00005768-199012000-00006>
- Ghosh AK, Goswami A, Mazumdar P, Mathur DN. Heart rate & blood lactate response in field hockey players. *Indian J Med Res.* 1991;94:351-6.
- Heuer T, Krems C, Moon K, Brombach C, Hoffmann I. Food consumption of adults in Germany: results of the German National Nutrition Survey II based on diet history interviews. *Br J Nutr.* 2015; 113:1603-14; <https://doi.org/10.1017/S0007114515000744>
- Holway F, Seara M. Kinanthropometry of world champion junior male field hockey players. *Apunt Med Esport.* 2011;46:163-8; <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2011.02.009>
- Holway FE, Spriet LL. Sport-specific nutrition: Practical strategies for team sports. *J Sports Sci.* 2011; 29 Suppl 1:S115-25; <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.605459>
- Karkare A. Anthropometric measurement and body composition of hockey players with respect to their playing positions. *Indian streams Res J.* 2011;1:1-4.
- Kin-Isler a, Ariburun B, Ozkan A. The relationship between anaerobic performance, muscle strength and sprint ability in American football players. *Isokinet Exerc Sci.* 2008;16:1-6. <https://doi.org/10.3233/IES-2008-0301>
- Knapik JJ, Ryan Steelman BA, Sally Hoedebecke BS, Krista Austin BG, Emily Farina BK, Harris Lieberman BR. Prevalence of Dietary Supplement Use

- by Athletes: Systematic Review and Meta-Analysis. *Sport Med.* 2016; 46:103-23; <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0387-7>
- Marfell-Jones M, Ods T, Stewart A, Carter L. *Internacional Standards for Anthropometric Assessment.* Potchefstroom, South Africa; 2006.
- Norton K. *Anthropometrica – A Textbook of Body Measurement for Sports and Health Courses.* University of New South Wales Press Ltd: Australia; 1996
- Racinais S, Alonso JM, Coutts AJ, Flouris AD, Girard O, González-Alonso J et al. Consensus Recommendations on Training and Competing in the Heat. *Sport Med.* 2015; 49(18):1164-73; <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0343-6>
- Reilly T, Borrie A. Physiology applied to field hockey. *Sport Med.* 1992;14:10-26. <https://doi.org/10.2165/00007256-199214010-00002>
- Reilly T, Seaton A. Physiological strain unique to field hockey. *J Sports Med Phys Fitness.* 1990;30:142-6.
- Rocha M. Peso ósseo do brasileiro de ambos os sexos de 17 a 25 años. *Arq Anat Antrop.* 1975;1:445-51.
- Rodriguez NR, Di Marco NM, Langley S. American College of Sports Medicine position stand. Nutrition and athletic performance. *Med Sci Sports Exerc.* 2009; 41(3):709-31; <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31890eb86>
- Rodriguez NR, DiMarco NM, Langley S. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. *J Am Diet Assoc.* 2009b;109:509-27. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2009.01.005>
- Sawka MN, Burke LM, Eichner ER, Maughan RJ, Montain SJ, Stachenfeld NS. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement. *Med Sci Sports Exerc.* 2007; 39(2):377-90; <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e31802ca597>
- Siri W. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. Techniques for measuring body composition. En: Brozek J, Henschel A, editores. *Techniques for Measuring Body Composition: Proceedings of a Conference.* Washington DC: National Academy of Sciences. Natural Resourcer Council; 1959:223-44.
- Srhoj V, Marinović M, Rogulj N. Position specific morphological characteristics of top-level male handball players. *Coll Antropol.* 2002;26:219-27.
- Tumilty D. Physiological Characteristics of Elite Soccer Players. *Sport Med.* 1993;16:80-96. <https://doi.org/10.2165/00007256-199316020-00002>
- Tyler TF, McHugh MP, Mirabella MR, Mullaney MJ, Nicholas SJ. Risk factors for noncontact ankle sprains in high school football players: the role of previous ankle sprains and body mass index. *Am J Sports Med.* 2006;34:471-75; <https://doi.org/10.1177/0363546505280429>
- Valensise H, Andreoli A, Lello S, Magnani F, Romanini C, De Lorenzo A. Total-body skeletal muscle mass: Development and cross-validation of anthropometric prediction models. *Am J Clin Nutr.* 2000;72:796-803. <https://doi.org/10.1093/ajcn/72.3.796>
- van den Berg P, van Haard PMM, van den Bergh JPW, Niesten DD, van der Elst M, Schweitzer DH. First quantification of calcium intake from calcium-dense dairy products in Dutch fracture patients (The Delft Cohort Study). *Nutrients.* 2014; 6:2404-18; <https://doi.org/10.3390/nu6062404>

- van Erp-Baart AM, Saris WH, Binkhorst RA, Vos JA, Elvers JW. Nationwide Survey on Nutritional Habits in Elite Athletes. Part I. Energy, Carbohydrate, Protein, and Fat Intake. *Int J Sports Med* 1989;10 Suppl 1:S3-10
- Wilby J, Linge K, Reilly T, Troup J. Spinal shrinkage in females: circadian variation and the effects of circuit weight-training. *Ergonomics*. 1987;30:47-54; <https://doi.org/10.1080/00140138708969676>
- Van Rossum CTM, Fransen HP, Verkaik-Kloosterman J, Buurma-Rethans EJM, Ocké MC. Dutch National Food Consumption Survey 2007-2010: Diet of Children and Adults Aged 7 to 69 Years.; 2011.
- Varela-Moreiras G, Vila J, Cuadrado C, Del Pozo S, Ruiz E, Moreiras O. Evaluation of food consumption and dietary patterns in Spain by the Food Consumption Survey: updated information. *Eur J Clin Nutr*. 2010;64 Suppl 3:S37-43; <https://doi.org/10.1038/ejcn.2010.208>
- Withers RT, Craig NP, Bourdon PC, Norton KI. Relative body fat and anthropometric prediction of body density of male athletes. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 1987;56:191-200; <https://doi.org/10.1007/BF00640643>

Número de citas totales / Total references: 37 (100%)

Número de citas propias de la revista / Journal's own references: 0 (0%)

ANEXO 1. Registro de consumo de comida semanal

Grupo de alimentos	Alimentos incluidos	Cantidad
Leche	Incluyendo bebidas de cacao, batidos	De 1/2 taza a más de 3 tazas
Yogur	Incluyendo todo tipo de yogur (natural, con fruta, entera y descremada)	De 1 unidad a más de 3 unidades
Queso	Como queso o crema de queso	De 1-2 lonchas (20-40g) a más de 4 lonchas (60g)
Grasas y aceites	Como margarina y mantequilla	Poca o media o mucho
Carne	Incluyendo las salsas de carne y productos cárnicos procesados como jamón de cerdo, albóndigas	De 1-2 filetes (100-200g) a más de 4 filetes (400g)
Huevos		De 1 unidad a más de 2 unidades
Pescado, productos de pescado y marisco	Como peces de agua dulce y salada, camarones, mejillones, caracoles, productos procesados como conservas de pescado	De 1-2 filetes (100-200g) a más de 4 filetes (400g)
Legumbres		De ½ plato a plato más de 1
Verduras		De ½ plato a plato más de 1
Fruta	Incluyendo jugos	De 1-2 piezas a más de 4 piezas
Frutos secos y semillas	Avellanas, cacahuetes, almendras, etc.	De 25g a más de 50g
Pan	Como rollos, baguette, pan tostado.	De 1-2 rebanadas (30-60g) a más de 4 rebanadas (120g)
Cereales	Incluidos la harina, arroz y productos procesados como cereales de desayuno, pasta	De 50-100g a más de 200g
Confitería		
Dulces	Dulces, crema, postres, pasteles, galletas	De 1 unit/6galletas a más de 2 units/12 galletas.
Comida basura	Nuggets, pizza, hamburguesas, perritos calientes, empanadillas.	Poca, media o mucha.
Azúcar o edulcorante	Azúcar, miel, edulcorantes, cacao con azúcar	De 1 paquete/cucharadita a más de 4 paquetes/cucharaditas
Bebidas no alcohólicas	Té de frutas/infusiones, refrescos, bebidas con cafeína	De 1 lata/botella a más de 2 latas/botellas.
Bebidas alcohólicas	Cerveza (bebidas mezcladas con cerveza), vino y cava, licores y otras bebidas alcohólicas: aguardientes, licores, cócteles	De 1 vaso a más de 2 vasos
Sal	Cocinar con sal, consumo de alimentos salados (encurtidos, mariscos)	

Las cantidades están en relación al consumo en un día. Los sujetos fueron preguntados sobre la frecuencia de consumo (1-7 días a la semana) para cada grupo de alimentos.