

PERFIL ANTROPOMÉTRICO Y SOMATOTIPO ENTRE POSICIONES DE JUEGO EN JUGADORES DE FÚTBOL AMERICANO UNIVERITARIOS MEXICANOS

ANTHROPOMETRIC PROFILE AND SOMATOTYPE BETWEEN PLAYING POSITIONS IN MEXICAN COLLEGE AMERICAN FOOTBALL PLAYERS

Recibido el 3 de agosto de 2021 / Aceptado el 7 de marzo de 2022 / DOI: 10.24310/riccafd.2022.v11i1.13139 Correspondencia: Ricardo López García. ricardo.lopezgr@uanl.edu.mx

Lagunes-Carrasco, JO¹ABCF; López-García, R²ACDF; Carranza-García, LE³AEF; Navarro-Orocio, R⁴AEF; Ramírez-López, E⁵E

¹Lagunes-Carrasco, JO. Doctor en Cultura Física y Deporte. Docente e investigador de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Organización Deportiva (México). jose.lagunesca@uanl.edu.mx

²López-García, R. Doctor en Ciencias de la Actividad Física y Deporte. Docente e investigador de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Organización Deportiva (México). ricardo.lopezgr@uanl.edu.mx

³Carranza-García, LE. Doctor en Medicina de la Educación Física y el Deporte. Docente e investigador de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Organización Deportiva (México). luis.carranzagr@uanl.edu.mx

⁴Navarro-Orocio, R. Doctor en Cultura Física y Deporte. Docente e investigador de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Organización Deportiva (México). ricardo.navarro@uanl.edu.mx

⁵Ramírez-López, E. Doctor en Ciencias de la Nutrición. Docente e investigador de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Salud Pública y Nutrición (México). erik.ramirezlp@uanl.edu.mx

Responsabilidades

^ADiseño de la investigación. ^BRecolector de datos. ^CRedactor del trabajo. ^DTratamiento estadístico. ^EApoyo económico.

^FIdea original y coordinador de toda la investigación

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue describir el perfil antropométrico y somatotipo de jugadores de fútbol americano universitarios mexicanos, y examinarlo acorde a la posición de juego. Participaron 90 jugadores, clasificándolos en posición de linieros ($n=28$), jugadores de gran habilidad ($n=15$) y jugadores de habilidad ($n=47$). Se les realizaron mediciones antropométricas de básicas, pliegues cutáneos, perímetros y diámetros óseos, para obtener el peso corporal, índice de masa corporal (IMC), composición corporal (masa grasa, magra y musculo), además del somatotipo (endomorfía, mesomorfía y ectomorfía). Los



linieros arrojaron un mayor peso corporal, IMC y composición corporal que las demás posiciones ($p \leq .05$). En el somatotipo, las tres posiciones presentaron un biotipo de meso-endomorfo, logrando una moderada adiposidad y un alto desarrollo músculo-esquelético. A pesar de obtener una musculatura bastante elevada, no cumplen con la referencia de nivel profesional y universitario, además, mostraron tener problemas de sobrepeso y obesidad.

■ PALABRAS CLAVE

antropometría, somatotipo, fútbol americano, masa grasa, IMC

■ ABSTRACT

The aim of this study was to describe the anthropometric profile and somatotype of Mexican college football players, and examine them according to their playing position. Ninety players participated, classifying them in the position of linemen ($n=28$), big skill players ($n=15$) and skill players ($n=47$). Anthropometric measurements of basic, skinfolds, perimeters and bone diameters were taken to obtain body weight, body mass index (BMI), body composition (fat, lean and muscle mass), in addition to the somatotype (endomorph, mesomorph and ectomorph). The linemen showed a higher body weight, BMI and body composition than the other positions ($p \leq .05$). In the somatotype, the three positions presented a meso-endomorphic biotype, achieving moderate adiposity and high musculoskeletal development. Despite obtaining quite high musculature, they did not meet the professional and university level reference, furthermore, they showed problems of overweight and obesity.

■ KEY WORDS

anthropometry, somatotype, American football, fat mass, BMI.

■ INTRODUCCIÓN

Estudios han informado sobre la variación en los perfiles antropométricos de diferentes deportes (1) y en las posiciones de juego como el fútbol (2), handball (3) o voleibol (4). Por lo contrario, en deportes como la gimnasia acrobática no se han encontrado diferencias en los perfiles antropométricos de acuerdo con las categorías (5).

En fútbol americano han identificado estudios sobre perfiles de rendimiento físico (6-8), composición corporal (9-11), antropométricos



y somatotipo (12, 13), y han sugerido que jugadores lineros son de gran tamaño de proporcionalidad y de composición corporal, además, son menos ágiles y menos rápidos respecto a jugadores que conforman otros grupos como jugadores de habilidad y de gran habilidad. Además, el componente mesomórfico de somatotipo es el que predomina en jugadores universitarios. Además, se ha informado la tendencia al sobrepeso y obesidad de los jugadores lineros (14).

La relevancia de los estudios de perfiles antropométricos radica en la información de valores de mediciones corporales como pliegues cutáneos, diámetros óseos o perímetros que pueden ayudar a comprender los cambios en la composición o forma corporal mediante la técnica del somatotipo. Por ejemplo, hoy en día se destaca la importancia de los pliegues cutáneos individuales y sumatoria como medidas sustitutivas válidas de la adiposidad (15, 16).

Los perímetros corporales, aunque no se suelen usar a menudo estas ofrecen un interesante abordaje en la masa musculo esquelética (17) y, también suelen usarse como indicadores de salud (18). Debido a que las medidas antropométricas se utilizan para un seguimiento y comprensión de la composición y forma corporales, existen pocos estudios con valores absolutos de perímetros corporales, pliegues cutáneos, diámetros óseos en jugadores de fútbol americano (19, 20). El objetivo de este estudio fue describir el perfil antropométrico y el somatotipo de jugadores de fútbol americano universitarios mexicanos, y examinarlo acorde a la posición de campo.

■ MATERIAL Y MÉTODOS

Participantes

En este estudio transversal participaron 90 jugadores de fútbol americano universitario (22.4 ± 1.7 años de edad), pertenecientes al equipo de los Auténticos Tigres de la Universidad Autónoma de Nuevo León, de la liga mayor Nacional Estudiantil de Fútbol Americano en México. Los jugadores se clasificaron en lineros (líneas ofensivas y defensivas) ($n=28$), en jugadores de gran habilidad (fullbacks, alas cerradas y apoyadores) ($n=15$), y jugadores de habilidad (receptores abiertos, corredores y corredores defensivos) ($n=47$), según Miller, White, Kinley, & Congleton (2002) (21). Los jugadores fueron invitados a participar en el estudio previo al comienzo de la temporada. Se excluyeron a todos aquellos que presentaran alguna lesión o que no completaron la pretemporada. Se recibió el consentimiento informado por escrito antes de participar en el estudio. La investigación fue aprobada por el consejo de Comité de Ética de la Universidad Autónoma



de Nuevo León.

Procedimiento (Mediciones antropométricas)

Todas las mediciones se realizaron por personal certificado de acuerdo las directrices de la Sociedad Internacional para el Avance en Cineantropometría (ISAK) (22). El peso corporal se midió en kilogramos (kg) con una báscula digital (0-200 kg \pm 0.01 kg, SECA 813, Hamburg, Germany), y la estatura se midió en centímetros (cm) con un estadiómetro (20-205 cm \pm 5 mm; SECA 225).

Los pliegues cutáneos se midieron en milímetros (mm) en ocho lugares del cuerpo (tríceps, subscapular, bíceps, cresta ilíaca, supraespinal, abdominal, muslo y pierna), con un plicómetro Harpenden (0-80 \pm 0.2 mm; Harpenden Skinfold Caliper, John Bull British Indicators®, Inglaterra). En las mediciones de los perímetros (cm) se usó la cintra métrica metálica (0 - 200 cm \pm 1 mm, Rosscraft, BC, Canadá), realizando seis los perímetros (brazo relajado, brazo flexionado, cintura, caderas [glúteo], muslo medio y pierna). Y se tomaron 2 diámetros pequeños (cm) (biepicondíleo del diámetro del húmero y fémur) con el antropómetro de ramas chicas Tommy (Rosscraft).

Brevemente, todas las mediciones se identificaron mediante puntos de referencia anatómicos, se tomaron en el lado derecho del cuerpo y por duplicado, tomándose el promedio para el valor final. El error técnico de medición se siguió con las normas establecidas por parte del ISAK. Se les cito a primera hora de la mañana con un ayuno no mayor de 4 horas y con vestimenta adecuada para poderles realizar las mediciones necesarias.

Perfil antropométrico (Indicadores antropométricos y composición corporal)

Se calcularon la suma de 6 pliegues cutáneos ($\Sigma 6$) (tríceps, subescapular, supraespinal, abdominal, muslo anterior y pierna medial) y la suma de los 8 pliegues ($\Sigma 8$) (bíceps, cresta ilíaca + $\Sigma 6$). El IMC se calculó con el valor de peso en kilogramos sobre estatura en metros al cuadrado (kg/m²), para después utilizar los rangos establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (23), donde categoriza bajo peso (< 18.5), normopeso (18.5 - 24.9), sobrepeso (25 - 29.9), obesidad tipo I (30 - 34.9) obesidad tipo II (35 - 39.9) y obesidad y tipo III (> 40).

En la composición corporal se obtuvo la grasa corporal, la masa magra, y la masa muscular. Primero se estimó la densidad corporal en gramos por centímetros cúbicos (g/cm³) con una ecuación para población general



como la de Durnin & Womersley (1974) (24), y con dos ecuaciones para población deportista que son la de Withers, Craig, Bourdon, & Norton (1987) (25) y la de Yuhasz (1974) (26). Después de obtener la densidad corporal se usó la ecuación de Siri, Brozek, & Henschel (1961) (27) para determinar el porcentaje grasa, masa grasa en kg, porcentaje de masa magra y masa magra en kg. Para la masa muscular se determinó en porcentaje y kg con la ecuación de Lee et al. (2000) (17).

Somatotipo

Se llevó a cabo el uso del método del somatotipo de Carter, Carter, & Health (1990) (28), solicitando dos mediciones básicas (peso corporal y estatura), cuatro pliegues cutáneos (tríceps, subescapular, supraespinal y pierna medial), dos perímetros (brazo flexionado y pierna) y dos diámetros (biepicondíleo del húmero y del fémur), para así poder obtener los tres diferentes biotipos (endomorfía, mesomorfía y ectomorfía). También se utilizó la escala de Carter et al. (1990), definiendo los valores de endomorfia como adiposidad relativa baja (rango 1-3), moderada (rango 3-5), alta (rango 5-7) y extremadamente alta (rango 7-9), en el valor de mesomorfia como desarrollo músculo-esquelética relativo bajo (rango 1-3), moderado (rango 3-5), alto (rango 5-7) y extremadamente alto (rango 7-9), y el valor de ectomorfia como linealidad relativa baja (rango 1-3), moderada (rango 3-5), alta (rango 5-7) y extremadamente alta (rango 7-9).

Análisis estadístico

Los datos se analizaron en el programa SPSS (Versión 25). La normalidad de la distribución de dato se probó mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Las estadísticas descriptivas se expresaron como media y desviación estándar. Las diferencias entre los valores antropométricos (mediciones antropométricas, indicadores antropométricos y composición corporal) y somatotipo (endomorfía, mesomorfía y ectomorfía) de los diferentes grupos de posición (linieros, jugadores de gran habilidad y jugadores de habilidad) se identificaron con el análisis de varianza (ANOVA) con pruebas post hoc de Tukey. La significancia estadística se estableció en $p \leq .05$.

■ RESULTADOS

De los resultados de las mediciones básicas por posición, encontrándose los siguientes datos (Tabla 1): Los linieros son más pesados que lo de gran habilidad ($p = .000$) y habilidad ($p = .000$), y los de gran habilidad son más



pesados que los de habilidad ($p = .000$). En la estatura los linieros son más altos que los de gran habilidad ($p = .018$) y habilidad ($p = .000$), y los de gran habilidad son más altos que los de habilidad ($p = .233$). Y en el IMC los linieros obtuvieron mayor IMC que los de gran habilidad ($p = .000$) y habilidad ($p = .000$), y los de gran habilidad obtuvieron mayor IMC que los de habilidad ($p = .002$). Las tres posiciones evaluadas se encuentran con un IMC de sobrepeso y obesidad.

Tabla 1. Análisis estadístico de las mediciones básicas de los jugadores por posición.

Mediciones básicas	Jugadores totales (n= 90)	Linieros (n=28)	Jugadores de gran habilidad (n=15)	Jugadores de habilidad (n=47)
Edad (años)	22.42 ± 1.71	22.18 ± 1.64	22.18 ± 2.09	22.64 ± 1.63
Peso corporal (kg)	93.98 ± 18.81	116.18 ± 14.13 ^{a,b}	93.67 ± 6.13 ^c	80.86 ± 8.96
Talla (cm)	179.06 ± 6.34	183.80 ± 3.97 ^{a,b}	178.94 ± 4.54	176.28 ± 6.38
IMC (kg/m ²)	29.17 ± 4.91	34.49 ± 4.88 ^{a,b}	29.24 ± 1.42 ^c	25.98 ± 2.13

Nota. n: número; kg: kilogramos; cm: centímetros; IMC: índice de masa corporal; kg/m²: kilogramos por metros al cuadrado.

^a $p \leq .05$ linieros vs jugadores de gran habilidad.

^b $p \leq .05$ linieros vs jugadores de habilidad.

^c $p \leq .05$ jugadores de gran habilidad vs jugadores de habilidad.

En los pliegues cutáneos, los linieros arrojaron mayores valores que los de gran habilidad (tríceps [$p = .002$], subscapular [$p = .001$], bíceps [$p = .027$], cresta ilíaca [$p = .035$], supraespinal [$p = .000$], abdominal [$p = .227$], muslo [$p = .040$] y pierna [$p = .001$]), y habilidad (tríceps [$p = .000$], subscapular [$p = .000$], bíceps [$p = .000$], cresta ilíaca [$p = .000$], supraespinal [$p = .000$], abdominal [$p = .000$], muslo [$p = .000$] y pierna [$p = .000$]), y los de gran habilidad mostraron mayores valores que los de habilidad (tríceps [$p = .226$], subscapular [$p = .006$], bíceps [$p = .355$], cresta ilíaca [$p = .007$], supraespinal [$p = .022$], abdominal [$p = .002$], muslo [$p = .272$] y pierna [$p = .247$]) (Tabla 2). En la suma de 6 y 8 pliegues, los linieros mostraron mayor valor que los de gran habilidad ($\Sigma 6$ [$p = .002$] y $\Sigma 8$ [$p = .003$]) y habilidad ($\Sigma 6$ [$p = .000$] y $\Sigma 8$ [$p = .000$]), y los de gran habilidad mostraron mayor valor que los de habilidad ($\Sigma 6$ [$p = .015$] y $\Sigma 8$ [$p = .013$]) (Tabla 2).



Tabla 2. Análisis estadístico de los pliegues cutáneos de los jugadores por posición.

Pliegues cutáneos (mm)	Jugadores totales (n= 90)	Linieros (n=28)	Jugadores de gran habilidad (n=15)	Jugadores de habilidad (n=47)
Tríceps	12.14 ± 5.80	17.02 ± 6.98 ^{a,b}	11.71 ± 3.95	9.36 ± 3.05
Subescapular	16.33 ± 7.39	22.52 ± 8.09 ^{a,b}	16.91 ± 3.44 ^c	11.87 ± 3.43
Bíceps	6.30 ± 3.38	8.67 ± 4.68 ^{a,b}	6.16 ± 2.07	4.94 ± 1.64
Cresta ilíaca	21.84 ± 10.10	30.19 ± 11.45 ^{a,b}	23.69 ± 5.98 ^c	16.27 ± 5.86
Supraespinal	14.95 ± 8.58	23.33 ± 9.80 ^{a,b}	14.98 ± 5.05 ^c	9.94 ± 3.18
Abdominal	24.19 ± 9.39	31.04 ± 9.70 ^b	27.22 ± 5.63 ^c	19.15 ± 6.95
Muslo	13.31 ± 5.80	17.33 ± 7.36 ^{a,b}	13.28 ± 3.34	10.97 ± 3.77
Pierna	10.78 ± 5.73	15.78 ± 6.94 ^{a,b}	10.19 ± 2.92	7.99 ± 3.06
Suma de 6 pliegues	91.72 ± 39.31	128.03 ± 44.32 ^{a,b}	94.31 ± 17.91 ^c	69.26 ± 20.47
Suma de 8 pliegues	119.8 ± 51.66	166.91 ± 58.66 ^{a,b}	124.18 ± 24.7 ^c	90.48 ± 26.88

Nota. n: numero; mm: milímetros.

^a $p \leq .05$ linieros vs jugadores de gran habilidad.

^b $p \leq .05$ linieros vs jugadores de habilidad.

^c $p \leq .05$ jugadores de gran habilidad vs jugadores de habilidad.

En las mediciones de los perímetros y diámetros (Tabla 3), los linieros obtuvieron mayores valores que los de gran habilidad (brazo relajado [$p = .000$], brazo flexionado [$p = .018$], cintura [$p = .000$], caderas [$p = .000$], muslo medio [$p = .000$], pierna [$p = .000$], diámetro del húmero [$p = .144$] y diámetro del fémur [$p = .012$]) y habilidad (brazo relajado [$p = .000$], brazo flexionado [$p = .000$], cintura [$p = .000$], caderas [$p = .000$], muslo medio [$p = .000$], pierna [$p = .000$], diámetro del húmero [$p = .000$] y diámetro del fémur [$p = .000$]), y los de gran habilidad arrojaron mayores valores que los de habilidad (brazo relajado [$p = .000$], brazo flexionado [$p = .000$], cintura [$p = .002$], caderas [$p = .001$], muslo medio [$p = .001$], pierna [$p = .039$], diámetro del húmero [$p = .494$] y diámetro del fémur [$p = .014$]).



Tabla 3. Análisis estadístico de los perímetros y diámetros de los jugadores por posición.

Perímetros y diámetros (cm)	Jugadores totales (n= 90)	Linieros (n=28)	Jugadores de gran habilidad (n=15)	Jugadores de habilidad (n=47)
Brazo relajado	36.98 ± 3.44	40.61 ± 2.81 ^{a,b}	37.49 ± 0.92 ^c	34.66 ± 2.10
Brazo flexionado	38.88 ± 3.24	41.91 ± 2.84 ^{a,b}	39.89 ± 1.41 ^c	36.76 ± 2.10
Cintura	90.37 ± 11.27	102.35 ± 11.88 ^{a,b}	90.84 ± 3.58 ^c	83.09 ± 4.20
Caderas	105.20 ± 9.50	116.20 ± 6.46 ^{a,b}	104.94 ± 3.74 ^c	98.72 ± 5.40
Muslo medio	59.90 ± 5.38	65.61 ± 4.09 ^{a,b}	60.27 ± 2.01 ^c	56.39 ± 3.52
Pierna	39.74 ± 3.44	43.11 ± 3.36 ^{a,b}	39.63 ± 1.97 ^c	37.77 ± 2.04
Diámetro húmero	7.13 ± 0.57	7.45 ± 0.55 ^b	7.12 ± 0.49	6.94 ± 0.54
Diámetro fémur	10.05 ± 0.75	10.70 ± 0.64 ^{a,b}	10.14 ± 0.40 ^c	9.63 ± 0.60

Nota. n: numero; cm: centímetros.

^a $p \leq .05$ linieros vs jugadores de gran habilidad.

^b $p \leq .05$ linieros vs jugadores de habilidad.

^c $p \leq .05$ jugadores de gran habilidad vs jugadores de habilidad.

En la composición corporal (Tabla 4), se utilizaron varias ecuaciones para obtener los compartimentos de masa grasa, masa magra y masa muscular, en el cual encontramos que los linieros arrojaron mayor porcentaje grasa que los de gran habilidad (Durnin & Womersley [$p = .030$], Withers [$p = .002$], Yuhasz [$p = .002$]) y habilidad (Durnin & Womersley [$p = .000$], Withers [$p = .000$], Yuhasz [$p = .000$]), y los de gran habilidad arrojaron mayor que los de habilidad (Durnin & Womersley [$p = .001$], Withers [$p = .024$], Yuhasz [$p = .015$]). En la masa grasa en kg los linieros arrojaron mayor cantidad que los de gran habilidad (Durnin & Womersley [$p = .000$], Withers [$p = .000$], Yuhasz [$p = .000$]) y habilidad (Durnin & Womersley [$p = .000$], Withers [$p = .000$], Yuhasz [$p = .000$]), y los de gran habilidad arrojaron mayor que los de habilidad (Durnin & Womersley [$p = .002$], Withers [$p = .041$], Yuhasz [$p = .021$]).

En la masa magra en kg los linieros obtuvieron mayor cantidad que los de gran habilidad (Durnin & Womersley [$p = .000$], Withers [$p = .000$], Yuhasz [$p = .000$]) y habilidad (Durnin & Womersley [$p = .000$], Withers [$p = .000$], Yuhasz [$p = .000$]), y los de gran habilidad arrojaron mayor que los de habilidad (Durnin & Womersley [$p = .004$], Withers [$p = .002$], Yuhasz [$p = .000$]). Todo lo contrario, paso con los resultados del porcentaje masa magra, el cual muestra que los linieros arrojaron menos porcentaje que los de gran habilidad (Durnin & Womersley [$p = .030$], Withers [$p = .002$], Yuhasz [$p = .002$]) y habilidad (Durnin & Womersley [$p = .000$], Withers [$p = .000$], Yuhasz [$p = .000$]), y los de gran habilidad arrojaron menor que los de habilidad (Durnin & Womersley [$p = .001$], Withers [$p =$



.024], Yuhasz [$p= .015$]).

En el compartimento de la masa muscular, en los kg, los linieros obtuvieron mayor cantidad de que los de gran habilidad ($p= .000$) y habilidad ($p= .000$), y los de gran habilidad arrojaron mayor que los de habilidad ($p= .001$). En el porcentaje de masa muscular pasa lo contrario, linieros arrojaron menos porcentaje que los de gran habilidad ($p= .000$) y habilidad ($p= .000$), y los de gran habilidad arrojaron menor que los de habilidad ($p= .028$).

Tabla 4. Análisis estadístico de la composición corporal con ecuaciones antropométricas de los jugadores por posición.

Composición corporal	Jugadores totales (n= 90)	Linieros (n=28)	Jugadores de gran habilidad (n=15)	Jugadores de habilidad (n=47)
<i>Durnin & Womersley (1974)</i>				
DC (g/cm ³)	1.048 ± 0.01	1.037 ± 0.012 ^{a,b}	1.045 ± 0.006 ^c	1.056 ± 0.009
Grasa (%)	22.01 ± 6.03	27.25 ± 5.72 ^{a,b}	23.42 ± 2.84 ^c	18.44 ± 4.30
Masa grasa (kg)	21.60 ± 10.01	32.28 ± 9.84 ^{a,b}	22.00 ± 3.51 ^c	15.10 ± 4.53
Masa magra (%)	77.98 ± 6.03	72.74 ± 5.72 ^{a,b}	76.57 ± 2.84 ^c	81.55 ± 4.30
Masa magra (kg)	72.38 ± 10.03	83.89 ± 6.35 ^{a,b}	71.66 ± 4.42 ^c	65.76 ± 6.28
<i>Withers et al., (1987)</i>				
DC (g/cm ³)	1.059 ± 0.01	1.044 ± 0.019 ^{a,b}	1.058 ± 0.007 ^c	1.069 ± 0.008
Grasa (%)	17.28 ± 7.59	24.24 ± 8.79 ^{a,b}	17.61 ± 3.51 ^c	13.02 ± 3.79
Masa grasa (kg)	17.41 ± 11.40	29.10 ± 13.22 ^{a,b}	16.60 ± 4.09 ^c	10.71 ± 3.84
Masa magra (%)	82.71 ± 7.59	75.75 ± 8.79 ^{a,b}	82.38 ± 3.51 ^c	86.97 ± 3.79
Masa magra (kg)	76.57 ± 9.93	87.08 ± 7.32 ^{a,b}	77.06 ± 4.41 ^c	70.15 ± 6.64
<i>Yuhasz (1974)</i>				
Grasa (%)	12.21 ± 4.12	16.02 ± 4.65 ^{a,b}	12.48 ± 1.88 ^c	9.85 ± 2.14
Masa grasa (kg)	12.12 ± 6.65	19.12 ± 7.37 ^{a,b}	11.75 ± 2.32 ^c	8.07 ± 2.34
Masa magra (%)	87.78 ± 4.12	83.97 ± 4.65 ^{a,b}	87.51 ± 1.88 ^c	90.14 ± 2.14
Masa magra (kg)	81.86 ± 12.97	97.06 ± 8.40 ^{a,b}	81.91 ± 4.67 ^c	72.79 ± 7.27
<i>Lee et al., (2000)</i>				
Musculo (%)	42.62 ± 4.59	38.18 ± 4.19 ^{a,b}	42.64 ± 2.86 ^c	45.26 ± 2.97
Masa muscular (kg)	39.33 ± 4.52	43.91 ± 3.27 ^{a,b}	39.83 ± 2.03 ^c	36.45 ± 3.27

Nota. n: numero; DC: densidad corporal; g/cm³: gramos sobre centímetros cúbicos; %: porcentaje; kg: kilogramos.



^a $p \leq .05$ linieros vs jugadores de gran habilidad.

^b $p \leq .05$ linieros vs jugadores de habilidad.

^c $p \leq .05$ jugadores de gran habilidad vs jugadores de habilidad.

En el biotipo del somatotipo (Tabla 5), los jugadores de las tres posiciones presentaron un biotipo de meso-endomorfo. En los valores de cada biotipo, se encontraron que los linieros arrojaron menor endomorfía que los de gran habilidad ($p = .424$) y habilidad ($p = .767$), y los de gran habilidad mayor que los de habilidad ($p = .706$). En la mesomorfía los linieros obtuvieron menor valor que los de gran habilidad ($p = .009$) y habilidad ($p = .018$), y los de gran habilidad mayor que los de habilidad ($p = .577$). En la ectomorfía los linieros mostraron un mayor valor que los de gran habilidad ($p = .004$) y habilidad ($p = .042$), y los de gran habilidad menor que los de habilidad ($p = .240$).

Tabla 5. Análisis estadístico del somatotipo de los jugadores por posición.

Biotipo	Jugadores totales (n= 90)	Linieros (n=28)	Jugadores de gran habilidad (n=15)	Jugadores de habilidad (n=47)
Endomorfía	4.02 ± 1.65	3.76 ± 1.82	4.43 ± 1.42	4.04 ± 1.61
Mesomorfía	6.47 ± 1.41	5.79 ± 1.50 ^{a,b}	7.08 ± 1.41	6.68 ± 1.21
Ectomorfía	0.97 ± 0.77	1.32 ± 0.79 ^{a,b}	0.54 ± 0.31	0.90 ± 0.78

Nota. n: número

^a $p \leq .05$ linieros vs jugadores de gran habilidad.

^b $p \leq .05$ linieros vs jugadores de habilidad.

^c $p \leq .05$ jugadores de gran habilidad vs jugadores de habilidad.

■ DISCUSIÓN

Para la práctica del fútbol americano es necesario un gran físico corporal, es decir una proporcionalidad corporal suficientemente grande, por ser una disciplina de mucha exigencia y de alto impacto físico (29, 30). Por lo que el objetivo de este estudio fue describir el perfil antropométrico y el somatotipo de jugadores de fútbol americano universitarios mexicanos, y examinarlo acorde a la posición de campo. La mayoría de los estudios encontrados sobre la composición corporal y perfil físico del jugador de fútbol americano, suelen utilizar como método de medición la densitometría dual de rayos X (DEXA), pletismografía de desplazamiento de aire (BOD POD) o impedancia eléctrica (basculas eléctricas). En nuestro caso, se utilizó el método de la antropometría, con mediciones como pliegues cutáneos, perímetros y diámetros (22).

En los resultados de las mediciones básicas de este estudio, muestran que la estatura de nuestros jugadores ronda entre 179 a 183 cm, valores



muy por debajo si lo comparamos con jugadores de nivel profesional como la National football League (NFL) (7, 8, 14, 31-34) y nivel universitario como la National Collegiate Athletic Association (NCAA) (6, 10, 35), el cual arrojan estaturas por encima del 190 cm.

En cuanto al peso corporal y la IMC, observamos que los linieros son los más pesados que las demás posiciones, resultados normales en esta posición por su función es defender y taclear el adversario, lo cual su complejidad es elevada, tal como lo muestra algunas investigaciones (7, 8, 34). Al compararlo con otros estudios, observamos que los linieros profesionales (7, 8, 14, 31, 33, 34, 36) y universitarios (10, 35, 37), suelen ser más pesados y con mayor IMC que nuestros jugadores linieros, llegando tener hasta IMC de obesidad tipo III, solo estando por encima de dos estudios con jugadores universitarios (37, 38), en el cual un estudio fue longitudinal, logrando rebasar nuestros resultados previo a la competencia (37).

Los jugadores de habilidad suelen ser los menos pesados, aquí podemos encontramos a los corredores, lo cual, entre menos peso corporal, mayor es su velocidad (21). Si observamos otros estudios (7, 10, 14, 31, 33, 34, 36), encontramos que los jugadores de habilidad y los corredores obtuvieron un mayor peso e IMC que nuestros datos, solo el estudio como el de Vitale et al. (2016) (8) que fueron con jugadores italianos, lograron un menor peso e IMC. Observamos que la mayoría de las posiciones en estudios de nivel profesional y colegial, suelen ser jugadores de elevado peso corporal y por ende un IMC con tendencia al sobrepeso los de gran habilidad y habilidad, y obesidad tipo I, II y III los linieros (39).

En este estudio obtuvimos masa grasa y masa magra utilizando tres ecuaciones antropométricas, la de Durnin & Womersley que sobreestimo la masa grasa por ser una ecuación para población general, y la de Withers y Yuhasz que subestimo la masa grasa por ser una ecuación específica para deportistas. Los linieros por ser los más pesados y con mayor IMC, obtuvieron un mayor porcentaje grasa y masa magra (kg) que los de gran habilidad y habilidad. Al compararlo con algunos estudios el cual utilizaron la antropometría como método de medición y con ecuaciones de Durnin & Womersley, y la de Jackson & Pollock (37, 40), lograron un menor porcentaje grasa y una mayor cantidad de masa magra (kg) que nuestros datos de las tres posiciones evaluadas.

Otros estudios (8, 38) que usaron impedancia eléctrica para obtener masa grasa obtuvieron mayor porcentaje grasa que nuestros resultados con las ecuaciones de Withers y Yuhasz, pero muy similares con la ecuación de Durnin & Womersley. Algunos otros estudios utilizaron la DEXA como método de medición (10, 14, 31, 41, 42), encontrándose



datos muy similares en porcentaje grasa y masa magra (kg) que nuestros datos en las tres posiciones con la ecuación de Durnin & Womersley, pero muy por encima de nuestros datos con las ecuaciones de Withers y Yuhasz.

El Bod Pod es otro método de medición para obtener porcentaje grasa y masa magra, algunos estudios con jugadores de nivel profesional (14, 32, 36) y universitario (6) utilizaron este método, en el que arrojaron un menor porcentaje grasa y una mayor masa magra (kg) a comparación de nuestros resultados con la ecuación de Durnin & Womersley, pero muy similares con la ecuación de Withers y Yuhasz.

La masa muscular es otro compartimento que se evaluó en esta investigación, en los que los linieros por ser los que más cantidad de peso corporal tiene, arrojaron mayor cantidad que las demás posiciones. La mayoría de los estudios, obtuvieron el compartimento de masa magra, ya que los equipos que utilizaron para medir la composición corporal no suelen arrojar este compartimento que es la masa muscular.

En el somatotipo hemos encontrado pocos estudios que realicen este tipo de análisis. En nuestro caso, nuestros jugadores de las tres posiciones presentan un biotipo de meso-endomorfo, valores muy similares a unos de los pocos estudios que han utilizado el método del somatotipo, que fue la investigación de Carter (1968) (43) con jugadores universitarios, el cual dividieron en 6 posiciones, y en todas obtuvieron un biotipo de meso-endomorfo. De los valores obtenidos en los tres biotipos (endomorfia, mesomorfia y ectomorfia) de la escala de Carter et al. (1990) (28), encontramos a los linieros, de gran habilidad y habilidad en su valor de la endomorfia la define como moderada adiposidad relativa, en la mesomorfia a los linieros y de habilidad los define como alto desarrollo músculo-esquelético relativo, y a los de gran habilidad como desarrollo músculo-esquelético relativo extremadamente alto, y en la ectomorfía la define como linealidad relativa baja para las tres posiciones.

Hay que considerar que dependiendo le método de medición a utilizar para obtener la composición corporal o un perfil morfológico, hay que considerar la marca y el modelo del equipo, y hasta el tipo de la ecuación antropométrica. Muchas veces nos van a arrojar diferentes resultados, ya sea masa grasa, masa magra, lo cual hay que tomar en cuenta al momento discutir los resultados.

■ CONCLUSIONES

Los jugadores de este estudio arrojaron una estatura muy por debajo a los de nivel NFL y NCAA, aunque con un menor peso corporal e IMC,



sin embargo, el IMC de nuestros jugadores muestran un problema de sobrepeso y obesidad. En la composición corporal si se diferenció por posición de campo, arrojando una mayor cantidad de porcentaje grasa y una elevada masa magra los linieros que las demás posiciones. Aunque nuestros jugadores obtuvieron un somatotipo alto y extremadamente alto en la mesomorfia (músculo-esquelético) no cumple con la suficiente cantidad de masa magra que los jugadores profesionales.

■ CONCLUSIONES

Son pocos los estudios que han realizado un perfil antropométrico en jugadores de futbol americano de nivel profesional y universitario, de ahí la necesidad de realizar más estudios utilizando el método de la antropometría, para obtener un perfil y un somatotipo ideal en jugadores mexicanos a nivel universitario y profesional.

■ REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cullen S, Fleming J, Logue DM, O'Connor J, Connor B, Cleary J, Madigan SM, et al. Anthropometric profiles of elite athletes. (2020). <https://doi.org/10.14198/jhse.2022.171.14>
2. Leão C, Camões M, Clemente FM, Nikolaidis PT, Lima R, Bezerra P, Knechtle B, et al. Anthropometric profile of soccer players as a determinant of position specificity and methodological issues of body composition estimation. *International journal of environmental research and public health*. (2019); 16(13):2386. <https://doi.org/10.3390/ijerph16132386>
3. Pueo B, Espina-Agullo JJ, Selles-Perez S, Penichet-Tomas A. Optimal body composition and anthropometric profile of world-class beach handball players by playing positions. *Sustainability*. (2020); 12(17):6789. <https://doi.org/10.3390/su12176789>
4. Carvalho A, Roriz P, Duarte D. Comparison of morphological profiles and performance variables between female volleyball players of the first and second division in Portugal. *Journal of human kinetics*. (2020); 71:109. <https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0076>
5. Taboada-Iglesias Y, Santana MV, Gutiérrez-Sánchez Á. Anthropometric profile in different event categories of acrobatic gymnastics. *Journal of human kinetics*. (2017); 57:169. <https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0058>
6. Jacobson BH, Conchola EG, Glass RG, Thompson BJ. Longitudinal morphological and performance profiles for American, NCAA Division I football players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. (2013); 27(9):2347-2354. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31827fcc7d>
7. Sierer SP, Battaglini CL, Mihalik JP, Shields EW, Tomasini NT. The National Football League Combine: performance differences between drafted and non-drafted players entering the 2004 and 2005 drafts. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. (2008); 22(1):6-12.



8. Vitale JA, Caumo A, Roveda E, Montaruli A, La Torre A, Battaglini CL, Carandente F. Physical attributes and NFL combine performance tests between Italian National League and American football players: a comparative study. *Journal of strength and conditioning research*. (2016); 30(10):2802-2808.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001377>
9. Anzell AR, Potteiger JA, Kraemer WJ, Otieno S. Changes in height, body weight, and body composition in American football players from 1942 to 2011. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. (2013); 27(2):277-284.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31827f4c08>
10. Bosch TA, Carbuhn A, Stanforth PR, Oliver JM, Keller KA, Dengel DR. Body composition and bone mineral density of division 1 collegiate football players, a consortium of college athlete research (C-CAR) study. *Journal of strength and conditioning research*. (2019); 33(5):1339.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001888>
11. Iguchi J, Yamada Y, Ando S, Fujisawa Y, Hojo T, Nishimura K, Ichihashi N, et al. Physical and performance characteristics of Japanese division 1 collegiate football players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. (2011); 25(12):3368-3377. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318215fc19>
12. Bale P, Colley E, Mayhew JL, Piper FC, Ware JS. Anthropometric and somatotype variables related to strength in American football players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. (1994); 34(4):383-389.
13. Bolonchuk WW, Lukaski HC. Changes in somatotype and body composition of college football players over a season. (1987).
14. Dengel DR, Bosch TA, Burruss TP, Fielding KA, Engel BE, Weir NL, Weston TD. Body composition and bone mineral density of national football league players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. (2014); 28(1):1-6.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000299>
15. Ackland TR, Lohman TG, Sundgot-Borgen J, Maughan RJ, Meyer NL, Stewart AD, Müller W. Current status of body composition assessment in sport. *Sports medicine*. 2012; 42(3):227-249.
<https://doi.org/10.2165/11597140-000000000-00000>
16. Jones MM. The Value of the Skinfold background, assumptions, cautions and recommendations on taking and interpreting skinfold measurements. *Proceedings of the Seoul International Sport Science Congress*. (2001); 313-323.
17. 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. *The American journal of clinical nutrition*. (2000); 72(3):796-803.
<https://doi.org/10.1093/ajcn/72.3.796>
18. Zeng Q, He Y, Dong S, Zhao X, Chen Z, Song Z, Wang Y, et al. Optimal cut-off values of BMI, waist circumference and waist: height ratio for defining obesity in Chinese adults. *British Journal of Nutrition*. (2014); 112(10):1735-1744.
<https://doi.org/10.1017/S0007114514002657>
19. Oppliger RA, Nielsen DH, Shetler AC, Crowley ET, Albright JP. Body composition of collegiate football players: bioelectrical impedance and skinfolds compared to hydrostatic weighing. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. (1992); 15(4):187-192. <https://doi.org/10.2519/jospt.1992.15.4.187>



20. Wickkiser JD, Kelly JM. The body composition of a college football team. (1975). <https://doi.org/10.1249/00005768-197500730-00017>
21. Miller TA, White ED, Kinley KA, Congleton JJ, Clark MJ. The effects of training history, player position, and body composition on exercise performance in collegiate football players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. (2002); 16(1):44-49. <https://doi.org/10.1519/00124278-200202000-00008>
22. Marfell-Jones MJ, Stewart AD, De Ridder JH. International standards for anthropometric assessment. (2012).
23. OMS. Base de datos global sobre el índice de masa corporal (IMC). Disponible en: <https://www.who.int/> [consultado: 26 de julio del 2021].
24. Durnin JV, Womersley JVG. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *British journal of nutrition*. (1974); 32(1):77-97. <https://doi.org/10.1079/BJN19740060>
25. Withers RT, Craig NP, Bourdon PC, Norton KI. Relative body fat and anthropometric prediction of body density of male athletes. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*. (1987); 56(2):191-200. <https://doi.org/10.1007/BF00640643>
26. Yuhasz MS. Physical fitness and sport appraisal. Laboratory Manual London, Ontario, University of Western Ontario. (1974).
27. Siri WE, Brozek J, Henschel A. Techniques for measuring body composition. Washington, DC: National Academy of Sciences. (1961); 223-224. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31815ef90c>
28. Carter JL, Carter JL, Heath BH. Somatotyping: development and applications (Vol. 5). Cambridge university press. (1990).
29. Sparvero ES, Warner S. NFL Play 60: Managing the intersection of professional sport and obesity. *Sport Management Review*. (2019): 22(1):153-166. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2018.06.005>
30. Yamamoto JB, Yamamoto BE, Yamamoto PP, Yamamoto LG. Epidemiology of college athlete sizes, 1950s to current. *Research in sports medicine*. (2008); 16(2):111-127. <https://doi.org/10.1080/15438620802103320>
31. Bosch TA, Burruss TP, Weir NL, Fielding KA, Engel BE, Weston TD, Dengel DR. Abdominal body composition differences in NFL football players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. (2014); 28(12):3313-3319. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000650>
32. Kraemer WJ, Torine JC, Silvestre R, French DN, Ratamess NA, Spiering BA, Volek JS, et al.. Body size and composition of National Football League players. *Journal of strength and conditioning research*. (2005); 19(3):485. <https://doi.org/10.1519/18175.1>
33. Tucker AM, Vogel RA, Lincoln AE, Dunn RE, Ahrensfield DC, Allen TW, Yates AP, et al. Prevalence of cardiovascular disease risk factors among National Football League players. *Jama*. (2009); 301(20):2111-2119. <https://doi.org/10.1001/jama.2009.716>
34. Yamashita D, Asakura M, Ito Y, Yamada S, Yamada Y. Physical characteristics and performance of Japanese top-level American football players. *Journal of*



- strength and conditioning research. (2017); 31(9):2455.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001714>
35. Binkley TL, Daughters SW, Weidauer LA, Vukovich MD. Changes in body composition in Division I football players over a competitive season and recovery in off-season. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. (2015); 29(9):2503-2512. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000886>
36. Provencher MT, Chahla J, Sanchez G, Cinque ME, Kennedy NI, Whalen J, LaPrade RF, et al. Body mass index versus body fat percentage in prospective national football league athletes: overestimation of obesity rate in athletes at the national football league scouting combine. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. (2018); 32(4):1013-1019.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002449>
37. Hoffman JR, Ratamess NA, Kang J. Performance changes during a college playing career in NCAA division III football athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. (2011); 25(9):2351-2357.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31821743df>
38. Turnagöl HH. Body composition and bone mineral density of collegiate American football players. *Journal of human kinetics*. (2016); 51:103.
<https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0164>
39. Harp JB, Hecht L. Obesity in the national football league. *Jama*. (2005); 293(9):1058-1062. <https://doi.org/10.1001/jama.293.9.1061-b>
40. Hetzler RK, Schroeder BL, Wages JJ, Stickley CD, Kimura IF. Anthropometry increases 1 repetition maximum predictive ability of NFL-225 test for Division IA college football players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. (2010); 24(6):1429-1439. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181d682fa>
41. Melvin MN. Muscle characteristics and body composition of NCAA division I football players (Doctoral dissertation, The University of North Carolina at Chapel Hill). (2014).
42. Trexler ET, Smith-Ryan AE, Mann JB, Ivey PA, Hirsch KR, Mock MG. Longitudinal body composition changes in NCAA Division I college football players. *Journal of strength and conditioning research*. (2017); 31(1):1.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001486>
43. Carter JL. Somatotypes of college football players. *Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation*. (1968); 39(3):476-481.
<https://doi.org/10.1080/10671188.1968.10616567>