

# CINEANTROPOMETRÍA: COMPOSICIÓN CORPORAL Y SOMATOTIPO DE FUTBOLISTAS QUE DESARROLLAN SU ACTIVIDAD FÍSICA EN EQUIPOS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

*KINANTHROPOMETRY: BODY COMPOSITION AND SOMATOTYPE OF FOOTBALL PLAYERS WHOSE PHYSICAL ACTIVITY IS PERFORMED IN TEAMS OF THE AUTONOMOUS REGION OF MADRID*

## INTRODUCCIÓN

El hombre se manifiesta en la naturaleza y es percibido por sus semejantes a través de su fenotipo en forma de morfología humana que viene determinado por la carga genética del individuo, su genotipo, el entorno ambiental al que está sometido y la interacción entre ellos. La Cineantropometría objetiva la sistematización del ser humano a través de técnicas de medición, representadas fundamentalmente por dos clasificaciones: Somatotipo y Composición Corporal.

Nuestros propios cuerpos, conformando el Yo individual, tienen como objetivo la representación antropométrica (como un conjunto de alturas, longitudes, pliegues cutáneos, diámetros, perímetros y otras medidas de extensión) y la representación perceptible, cognitiva y afectiva. Esta última representación mental está bajo la influencia de numerosos factores como el género, presión social y mediática, herencia y también conocidos valores antropométricos objetivos. Del mismo modo, el cuerpo de los “otros” (entiéndase por “otros” la población general, y subpoblaciones específicas, como modelos, deportistas, obesos y demás grupos de importancia para nuestra propiocepción corporal) tiene la misma representación objetiva y subjetiva. Si comparamos las representaciones que tenemos de nuestros propios cuerpos con las de los demás; la congruencia o incongruencia de estas representaciones se juzgan con relación a un número de representaciones dinámicas, que abarcan los comportamientos personales e interpersonales (ejercicio, dieta, sexo,...). Asociado a la composición corporal debemos considerar como objetivo de la ciencia que estudia el deporte llegar a una Optimización Morfológica del cuerpo para cada uno de los diferentes deportes. Este es el proceso por el cual “las demandas físicas de

un deporte guían a una selección de morfotipos (tanto en su estructura como composición) óptimos para dicha práctica deportiva”. Por este motivo estudiamos jugadores de fútbol profesionales, semiprofesionales y no profesionales o amateurs.

## OBJETIVOS

Tras revisión bibliográfica de los estudios realizados en jugadores de fútbol tanto nacionales como internacionales, existen dos premisas que debemos tener en cuenta: la influencia que tiene la sociedad sobre amplios colectivos, en concreto nos interesa el de los deportistas en general y los futbolistas en particular, y viceversa; y la falta de información de que se dispone.

Por ello el objetivo general de esta investigación es realizar un estudio cineantropométrico, composición corporal y somatotipo, de la población de jugadores de fútbol profesionales, semiprofesionales y no profesionales que desarrollan su actividad física en equipos de la Comunidad Autónoma de Madrid. Este objetivo general se puede desglosar en los siguientes puntos para su desarrollo: 1.- Estudio descriptivo de las características antropométricas, de composición corporal y somatotipo de la población de futbolistas profesionales, semiprofesionales y no profesionales de equipos de fútbol pertenecientes a la Comunidad Autónoma de Madrid, independientemente de la nacionalidad de los jugadores, ya que como se puede comprobar, las sociedades modernas son plurinacionales y empezamos a encontrar jugadores nacionales formados en las categorías inferiores cuyos progenitores proceden de países y etnias no caucásicas. 2.-Análisis de las características antropométricas, de composición corporal y somatotipo de la población de futbolistas profesionales,

**Ángel  
Herrero de  
Lucas**

Departamento  
de Anatomía y  
Embriología  
Humana II  
Facultad de  
Medicina  
Universidad  
Complutense de  
Madrid

semiprofesionales y no profesionales de equipos de fútbol pertenecientes a la Comunidad Autónoma de Madrid. 3.-Estudio descriptivo y análisis del tamaño, forma y distribución corporal de la población de futbolistas profesionales, semiprofesionales y no profesionales de equipos de fútbol pertenecientes a la Comunidad Autónoma de Madrid. 4.-Análisis de las diferencias morfológicas de la población de futbolistas profesionales, semiprofesionales y no profesionales de equipos de fútbol pertenecientes a la Comunidad Autónoma de Madrid. 5.-Estudio descriptivo y análisis del lado derecho, considerado como equivalente al jugador de fútbol completo, vs. lado izquierdo de la población de futbolistas profesionales, semiprofesionales y no profesionales de equipos de fútbol pertenecientes a la Comunidad Autónoma de Madrid.

Así comprobaremos si los diferentes jugadores de fútbol que desarrollan su actividad en las distintas categorías profesionales estudiadas, 2ªA, 2ªB y 3ª división, y dentro de cada uno de ellos las diferentes posiciones que desempeñan en el terreno de juego los futbolistas, sobre todo aquellos orientados al profesionalismo, presentan unos rasgos cineantropométricos característicos, cuya manifestación principal se produciría en la antropometría, composición corporal y somatotipo, que les diferencian del resto de la población investigada.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se ha realizado un estudio controlado, transversal, no randomizado, de tipo observacional y analítico sobre una muestra de 166 sujetos pertenecientes a equipos de fútbol sitos en la Comunidad Autónoma de Madrid, sin que ello conlleve necesariamente que todos los jugadores investigados sean madrileños, es más, la mayoría de ellos son originarios del resto de las Comunidades Autónomas y algunos de ellos natos en países distintos a España. La muestra poblacional estudiada se divide en tres categorías profesionales: jugadores de fútbol profesionales (56 sujetos de estudio), que juegan en la 2ªA división de la Liga de Fútbol Profesional; juga-

dores de fútbol semiprofesionales (56 sujetos de estudio), que juegan en la 2ªB división y jugadores de fútbol no profesionales o aficionados (54 sujetos de estudio), que juegan en la 3ª división. El colectivo de jugadores de fútbol pertenecientes a cada una de las categorías profesionales se dividen según la posición que ocupan en el terreno de juego en: Porteros, Defensas, Centrocampistas o Medios y Delanteros.

Se reveló al sujeto de estudio la naturaleza del estudio y la metodología del protocolo de medidas que se aplicaba en una hoja de consentimiento informado, y a partir del año 2000 se desarrolló y utilizó una hoja de comunicación y petición de consentimiento a los pacientes para el tratamiento de sus datos de carácter personal, para regular los datos suministrados y protegerlos de un uso público indebido.

La descripción del jugador de fútbol se llevaría a cabo por medio de la cineantropometría, siguiendo la sistemática de trabajo desarrollada por el I.S.A.K. (Internacional Society for the Advancement of the Kinanthropometry) y aceptada por el G.R.E.C. (Grupo Español de Cineantropometría). Desarrollamos para ello una somatocarta y ficha antropométrica que incluye: Datos codificados del jugador y fecha de nacimiento, datos codificados del antropometrista medidor, tensión arterial y pulso, talla y talla sentado, envergadura, alturas derechas e izquierdas (acromial, radial, ileoespinal, trocánterea y tibial), longitudes derechas e izquierdas (total de extremidad superior, brazo, antebrazo, mano, muslo, pierna y pie), pliegues cutáneos derechos e izquierdos (subescapular, axilar, bíceps, tríceps, antebrazo, abdominal, ileocrestal, supraespinal, muslo anterior y medial de pierna), diámetros (biacromial, transverso de tórax, antero-posterior de tórax y bileocrestal), diámetros derechos e izquierdos (biepicondíleo de humero, biestiloideo, transverso de mano, bicondíleo de fémur, bimaleolar y transverso de pie), perímetros (cefálico, cuello, torácico-axilar, umbilical y cadera), perímetros derechos e izquierdos (brazo relajado, brazo contraído, antebrazo, muñeca, muslo superior, muslo inferior, pierna y tobillo), factores condicionantes, dominancia superior e inferior y posición.

Se describe una metodología que previamente requiere de un análisis estadístico integral. En dicho análisis es de importancia capital considerar al jugador de fútbol no solo como dos hemisferios independientes, derecho e izquierdo, sino además el futbolista indiviso. La comparación entre grupos se realizó mediante análisis de la varianza, utilizando la prueba de Games-Howell o la nueva prueba de amplitud o rango múltiple de Duncan como tests estadísticos inferenciales para la comparación de poblaciones, previa prueba de homogeneidad de las varianzas por medio de la prueba de Levene.

## RESULTADOS

Para cada grupo de jugadores se obtienen los valores medios, valores medios para el lado derecho e izquierdo y la desviación típica de cada uno de ellos.

La talla media de todos los jugadores estudiados es de 176.64 cm; peso 77.01Kg, altura acromial derecha 144.76cm e izquierda 145.10cm, radial derecha 110.14cm e izquierda 110.39cm, ileoespinal derecha 98.63cm e izquierda 98.72cm, trocántera derecha 91.85cm e izquierda 91.91cm, tibial derecha 47.91cm e izquierda 47.95cm, longitud total de la extremidad superior derecha 79.59cm e izquierda 79.52cm, muslo derecho 46.46cm e izquierdo 46.59cm, pierna derecha 41.60cm e izquierda 41.57cm, pie derecho 26.12cm e izquierdo 26.28cm, pliegue subescapular derecho 9.26mm e izquierdo 9.48mm, axilar derecho 6.60mm e izquierdo 6.85mm, bíceps derecho 3.85mm e izquierdo 4.08mm, tríceps derecho 6.63mm e izquierdo 6.70mm, antebrazo derecho 5.08mm e izquierdo 5.22mm, supraespinal derecho 7.24mm e izquierdo 7.23mm, muslo derecho 10.90mm e izquierdo 11.05mm, pierna derecha 5.81mm e izquierda 5.87mm, abdominal derecho 9.06mm e izquierdo 9.08mm, diámetro biacromial 39.02cm, transverso de tórax 33.49cm, biileocrestal 29.95cm, biépicondíleo de húmero derecho 7.03cm e izquierdo 6.99cm, biestiloideo derecho 5.62cm e izquierdo 5.55cm, transverso de la mano derecha 8.33cm e izquierda 8.41cm, bicondíleo de fémur derecho 9.54cm

e izquierdo 9.52cm, bimaleolar derecho 7.63cm e izquierdo 7.60cm, transverso de pie derecho 9.76cm e izquierdo 9.72cm, perímetro cefálico 56.55cm, torácico-axilar 93.10cm, cadera 81.59cm, brazo relajado derecho 28.93cm e izquierdo 28.68cm, brazo contraído derecho 31.92cm e izquierdo 31.50cm, antebrazo derecho 26.15cm e izquierdo 26.47cm, muñeca derecha 16.54cm e izquierda 16.45cm, muslo derecho 56.24cm e izquierdo 56.09cm, pierna derecha 38.21cm e izquierda 38.05cm, tobillo derecho 23.21 e cm. izquierdo 23.15cm, porcentaje de grasa derecho 8.04% e izquierdo 8.10%, masa ósea derecha 11.72Kg e izquierda 11.59Kg, masa muscular derecha 38.46Kg e izquierda 38.55Kg, peso residual 18.56Kg, somatotipo derecho e izquierdo Endo – Mesomorfo

## DISCUSIÓN

Uno de los problemas que encontramos en el desarrollo de la presente investigación es la elección de la técnica a emplear que nos permitiese obtener los resultados que la metodología empleada indicase óptima para los fines de la misma, con la dificultad añadida de que debería ser una técnica de campo sencilla, económica y con buena reproducibilidad. Es importante considerar que en la ciencia no se debe confundir la calidad del trabajo o su validez con el costo del equipo de estudio. Con estas premisas elegimos el método científico cineantropométrico comprobando su eficacia consultando la bibliografía existente al respecto y su cotejo con el resto de las técnicas descritas previamente y que ya habían sido experimentadas en atletas anteriormente, donde se comprueba que goza de suficiente precisión, fiabilidad y validez en cálculos y mediciones, puesto que utiliza instrumentos de medida precisos (homologados y ampliamente reconocidos en el ámbito de la investigación), aplica una metodología estandarizada, introduce fórmulas válidas para la población estudiada, las medidas repetidas de las variables antropométricas son realizadas por los mismos evaluadores (se anula el error interobservador) y éstos gozan de una amplia experiencia (bajo error intraobservador).

El fraccionamiento anatómico elegido incluye antropometría no invasiva teniendo en cuenta las diferentes definiciones de las masas de tejidos estimadas y la asunción de constantes biológicas y los criterios de validación indirecta de las mismas.

En los deportes de equipo en general y fútbol en particular es más difícil describir un morfotipo ideal que en los deportes individuales. Pero no sólo hay que valorar las diferencias entre deportes, sino que se deben estudiar también las diferencias en un mismo deporte según la posición en el terreno de juego. Así por ejemplo en deportes de equipo el peso en sí mismo no determina el éxito deportivo pero puede influir en la elección del puesto de juego. El deporte actual exige una mayor flexibilidad en el juego de modo que los puestos fijos han dado paso a una mayor libertad de movimientos que hace difícil definir las características antropométricas de cada posición. Además hay que tener en cuenta que los equipos europeos tienen jugadores de distinto origen geográfico, cultural y étnico que dificulta la interpretación de los perfiles antropométricos.

Los diámetros, perímetros, áreas y masas están altamente relacionados, pero existen excepciones en determinados segmentos corporales, siendo el caso de los extremos de la longitud de los miembros. Cabe señalar en este apartado la razón por la cual se decidió hacer un estudio bilateral comparativo entre el lado derecho e izquierdo de los jugadores de fútbol, basado en los resultados que una serie de estudios radiográficos en tenistas profesionales mostraron, con diferencias entre el tamaño de húmero y densidad ósea entre el brazo dominante y no dominante; sugiriendo que estas diferencias se reflejan en medidas antropométricas del tamaño de hueso y músculo.

## CONCLUSIONES

1.-La homogeneidad interpoblacional aparece como un rasgo característico general de los jugadores de fútbol investigados, patente cuando los analizamos por categoría profesional,

pero existe cierta heterogeneidad al distinguirlos en base a su posición en el terreno de juego. 2.-La heterogeneidad intrapoblacional aparece como un rasgo específico manifestado en los porteros, jugadores de fútbol que muestran una tipología propia cuando se analizan por su posición en el terreno de juego, desarrollando un morfotipo característico, siendo los futbolistas más altos y pesados. 3.-La talla es superior en los jugadores de fútbol profesionales, lo que no corresponde a un mayor peso. Los futbolistas de la 2ªB división son los deportistas más bajos y asimismo los más ligeros. 4.-Los jugadores de fútbol más altos y más pesados son los porteros no profesionales, y los delanteros de la 2ªB división los más bajos y livianos. 5.-La longitud de miembro superior es mayor en los jugadores de fútbol profesionales; la dimensión de miembro inferior está incrementada en los futbolistas no profesionales, salvo en la extensión de la mano; en la extremidad inferior está acrecentada la magnitud del lado izquierdo, excepto en la amplitud de pierna. 6.-Las diversas longitudes son superiores en porteros. Los arqueros presentan dimensiones variables en miembro superior, con valores mayores en brazo y mano derechos; en miembro inferior las magnitudes se incrementan en el lado izquierdo. 7.-Los pliegues cutáneos son mayores en los jugadores de fútbol no profesionales, salvo el pliegue supraespinal, que es superior en los jugadores de 2ªB división. 8.- Los pliegues cutáneos son mayores en los porteros, excepto los pliegues de bíceps, tríceps, supraespinales y axilar izquierdo, superiores en delanteros. 9.-Los diámetros son mayores en los jugadores de fútbol profesionales, salvo los diámetros biacromial y transverso de tórax, superiores en los no profesionales, y biestiloideo y transverso de pie, acrecentados en los futbolistas que desarrollan su actividad en la 2ªB división. 10.-Los diámetros son mayores en los porteros, excepto los diámetros transverso de tórax y bicondíleo de fémur, superiores en defensas. 11.-Los perímetros son mayores en los jugadores de fútbol profesionales, salvo los perímetros cefálico, cuello, torácico – axilar, umbilical, cadera, brazo relajado, muñeca derecha y superior e inferior de muslo, acrecentados en los no profesionales, con los que además coinciden en

perímetro de tobillo derecho. 12.-Todos los perímetros son mayores en porteros. 13.-La composición corporal se caracteriza por un mayor porcentaje graso, masa muscular y peso residual en los jugadores de fútbol no profesionales. La masa ósea es superior en los futbolistas profesionales en el lado izquierdo, pero coincide en el perfil derecho. 14.-La composición corporal se caracteriza por un mayor porcentaje graso, masa muscular, masa ósea y peso residual en porteros, explicando la variabilidad observada en alturas, longitudes, pliegues cutáneos, diámetros y perímetros. 15.-El somatotipo predominante es meso - endomorfo, si bien casi mesomorfo balanceado en los jugadores de fútbol profesionales, más próximo en el lado derecho que en el izquierdo, como cabría esperar (por ser mayoritarios los futbolistas diestros). 16.-El somatotipo meso - endomorfo es mayoritario, siendo los defensas son los que más se acercan a un morfotipo mesomorfo balanceado, más próximo en el lado derecho que en el izquierdo, como cabría esperar (por ser mayoritarios los futbolistas diestros). 17.-El resultado del somatotipo nos ratifica la homogeneidad intergrupo como rasgo característico general.

18.-La observación detallada de la antropometría, composición corporal y somatotipo corrobora la heterogeneidad intrapoblacional. 19.-La heterogeneidad intragrupo por posición en el terreno de juego se explicaría por la peculiaridad de los porteros, al ser los únicos jugadores de campo que pueden utilizar las manos, y en consecuencia desarrollan entrenamientos específicos. 20.-Los somatotipos no valoran la asimetría, pero registran información de la diferencia entre el lado derecho y el izquierdo en estudios particulares. 21.-La heterogeneidad intragrupo reafirma nuestro objetivo de estudiar a los jugadores de fútbol como dos hemimitades independientes. La variabilidad entre el hemicuerpo derecho e izquierdo expuesta en las conclusiones precedentes no cuestiona en ningún momento la aceptación universalmente aprobada y base del método científico utilizado en la presente investigación de considerar las mediciones realizadas en el lado derecho equivalentes al futbolista en su conjunto.

#### **Fecha de lectura**

17 de Septiembre de 2004. Calificación: Sobresaliente "Cum Laude" por unanimidad

#### *Correspondencia*

Angel Herrero de Lucas  
Departamento de Anatomía y Embriología Humana II  
Facultad de Medicina  
Universidad Complutense de Madrid  
c/ Plaza Ramón y Cajal s/n  
E-28040 Madrid  
E-mail: [aherrero@med.ucm.es](mailto:aherrero@med.ucm.es)

#### *Director de tesis*

Dra. María Dolores Cabañas Armesilla  
Profesor Titular de Universidad  
Departamento de Anatomía y Embriología Humana II  
Facultad de Medicina  
Universidad Complutense de Madrid  
c/ Plaza Ramón y Cajal s/n  
E-28040 Madrid  
E-mail: [lolacaba@med.ucm.es](mailto:lolacaba@med.ucm.es)

**Aceptado:** 04-01-2006 / Tesis Doctoral nº 3