



apunts

MEDICINA DE L'ESPORT

www.apunts.org



ORIGINAL

Impacto de la maduración y de los puestos específicos en la condición física en jóvenes futbolistas

Helena Soares^a, Isabel Fragoso^b, Luís Massuça^{c,d,*} y Carlos Barrigas^b

^a Universidad Católica San Antonio, Murcia, España

^b Faculdade de Motricidade Humana, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, Portugal

^c Faculdade de Educação Física e Desporto, Universidade Lusófona, Lisboa, Portugal

^d Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna (ICPOL), Lisboa, Portugal

Recibido el 6 de marzo de 2011; aceptado el 4 de agosto de 2011

Disponible en Internet el 12 de octubre de 2011

PALABRAS CLAVE

Maduración;
Puestos específicos;
Fuerza;
Velocidad;
Capacidad aeróbica;
Flexibilidad

Resumen

Objetivo: Describir las características condicionales de una población de deportistas jóvenes, tanto por nivel madurativo como por puestos específicos.

Muestra: Se han estudiado 95 jugadores de fútbol (13-16 años) pertenecientes a escuelas deportivas de fútbol.

Métodos: Las variables utilizadas en este estudio han sido: edad, puesto específico (medio, defensa, delantero, portero), peso, altura, maduración, capacidad aeróbica, fuerza isométrica máxima del tren superior, fuerza máxima, fuerza explosiva y elástico-explosiva del tren inferior, velocidad linear 30 m (tiempo), velocidad de cambio de dirección, y agilidad y flexibilidad del tronco.

Resultados: Se han encontrado diferencias significativas entre los grupos de maduración retrasado y normal en las variables velocidad linear, fuerza estática, fuerza isométrica máxima derecha y tasa máxima de producción de fuerza. Entre los grupos de maduración retrasado y avanzado se han encontrado los mismos resultados y diferencias significativas en la variable flexibilidad. En la valoración por puestos específicos se han encontrado diferencias significativas en la fuerza estática de los medios y de los delanteros.

Conclusiones: a) Los jugadores con maduración avanzada presentan mejores valores condicionales; b) las pruebas condicionales, en estos rangos de edad, no parecen ser determinantes para poder realizar la selección de jugadores; c) se hace necesario incluir entrenamientos específicos para cada puesto, y d) el portero necesita una mayor atención en su entrenamiento.

© 2011 Consell Català de l'Esport. Generalitat de Catalunya. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: luis.massuca@gmail.com (L. Massuça).

KEYWORDS

Maturation;
 Specific positions;
 Strength;
 Speed;
 Aerobic capacity;
 Flexibility

Influence of maturity and specific playing positions on physical fitness in young soccer players

Abstract

Objective: To describe the physical fitness of a young athlete population grouped in two categories: maturity and specific positions.

Sample: We studied 95 players (13-16 years) belonging to soccer schools.

Methods: The variables used in this study were age, the specific position (center, defense, forward, goalkeeper), weight, height, maturity, the aerobic capacity, the maximum isometric strength of the upper arms, the maximum force, the explosive force and elastic-explosive of the lower body, speed in 30 m (time), the rate of change of direction and agility and trunk flexibility.

Results: Significant differences were found between normal and delayed maturity groups in: linear velocity, static force, maximum isometric force (right) and production of maximum rate of force. The same results and also significant differences in the variable flexibility were observed between delayed and advanced maturity groups. Significant differences were found between specific position (midfielders and forwards) in the static force variable.

Conclusions: (i) Advanced players (in maturity) scored better in physical fitness, (ii) the physical fitness evaluation at these ages does not appear to be appropriate to select soccer players, (iii) it seems important to include specific training for each position, (iv) it seems important to give more attention to goalkeeper training.

© 2011 Consell Català de l'Esport. Generalitat de Catalunya. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

Para llegar al alto rendimiento es necesario la interacción de varios factores, entre los que se encuentran las características cineantropométricas, la condición física y las habilidades motoras. En el caso de un deporte de alto rendimiento como el fútbol, las variables que determinan el alto rendimiento son más numerosas y su complejidad es mayor.

A pesar de ser el fútbol un deporte donde se realizan numerosos estudios¹⁻⁷, siguen existiendo lagunas en las que hay que seguir investigando y contrastando resultados, y con este enfoque se presenta la importancia del estado madurativo y su relación con la condición física.

Está aceptado que los jugadores en estado madurativo avanzado tienen mayor predisposición para ser seleccionados para jugar al fútbol⁸⁻¹³, y estas diferencias pueden ayudar a explicar e interpretar ciertos resultados en las valoraciones condicionales.

Se sabe que el aumento de la potencia aeróbica está relacionada con el pico de velocidad de la altura^{9,14}. También es a partir de la pubertad (período sensible para el desarrollo de la mayoría de las capacidades) cuando se puede observar una mejora más destacable de la agilidad^{13,15}, un aumento de la masa muscular y un mejor desarrollo de la capacidad anaeróbica.

Otro de los aspectos poco estudiados son las características condicionales de los diferentes puestos específicos en jóvenes con proyección de llegar al alto rendimiento en fútbol.

En la bibliografía se observa que diferentes autores destacan la importancia de las características antropométricas^{5,16-18} y condicionales^{7,19,20} para que el jugador desempeñe mejor sus funciones dentro de un puesto específico.

Así, se han analizado las capacidades condicionales consideradas como importantes para el rendimiento deportivo en general y para el rendimiento en fútbol en particular, por las diferentes fuentes bibliográficas consultadas¹⁻⁷.

Objetivos

El fútbol tiene unas exigencias motrices y condicionales más apropiadas para su práctica en general y más concretamente adaptadas a cada puesto específico. Por ello, el objetivo de este estudio es describir las características condicionales en una muestra de jugadores portugueses de fútbol en categorías de formación tanto por nivel madurativo como por puestos específicos.

Material y método

Este estudio tiene carácter descriptivo y transversal.

Se obtuvo el consentimiento informado por escrito de los padres y el consentimiento verbal por parte de los niños. El estudio fue realizado de acuerdo con las recomendaciones de Helsinki y fue aprobado por el Comité de Ética local.

Muestra

Un total de 95 deportistas de sexo masculino pertenecientes a las escuelas de fútbol del Sporting Clube de Portugal, con edades comprendidas entre los 13 y los 15 años, participaron en este estudio. Se valoró la capacidad condicional por puestos específicos y se les aplicó la prueba de maduración.

Material y variables

Las variables utilizadas en este estudio han sido la edad (años), el puesto específico (medie, defensa, delantero, portero), el peso (kg), la altura (cm) y la maduración (normal; retrasado [edad biológica < edad decimal + 1 año]; avanzado [edad biológica > edad decimal]).

Para el estudio de las dimensiones corporales se siguieron las directrices de la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK)²¹ y de Fragoso y Vieira^{22,23}. Se utilizó el material específico para la valoración de aspectos cineantropométricos: tallímetro y báscula.

Para la evaluación de la edad ósea se ha utilizado el método de Tanner y Whitehouse-TW3²⁴, para así poder establecer la edad biológica de los deportistas. Este método presenta una fiabilidad superior al 98%²³.

La valoración condicional consta de varios tests adaptados para evaluar las diferentes capacidades condicionales del jugador de fútbol.

El Yo-Yo Intermittent Endurance Test (YYIE)^{25,26} se empleó para valorar la capacidad aeróbica. Los jugadores deben realizar desplazamientos en vaivén en una distancia de 40 m (2 × 20 m) con intervalos de 5 s entre cada repetición. La intensidad es progresiva, regulada por señales acústicas. Se anota la última ruta que ha realizado antes de abandonar.

La valoración de la fuerza isométrica máxima del tren superior se realizó a través de la prueba de la dinamometría *Hand Grip*²⁷. Se realizaron dos mediciones y se eligió la mayor.

Para valorar la fuerza máxima se utilizó la *Leg-press* adaptada con una plataforma de fuerzas, lo que ha permitido poder seleccionar una angulación del tobillo de 110 grados y de todo el cuerpo para poder realizar un test isométrico⁸. Se ha realizado con las dos piernas y con dos intentos cada una. Se seleccionó el valor más elevado de la tasa de producción de fuerza (Fmax) (desde que el valor de fuerza máxima no disminuye más allá del 5%). También se calculó y analizó la tasa máxima de producción de fuerza (TPF), obtenida por la diferencia de la curva fuerza-tiempo (C.f-t) según los procedimientos de Santos²⁸.

Para valorar la fuerza explosiva y elástico-explosiva del tren inferior se realizaron dos tests: el Squat Jump (SJ) y el Countermovement Jump (CMJ) en un Ergojump²⁹. En ambos tests se eligió el mejor de los tres intentos y se calculó el índice de elasticidad (IE)²⁹.

Se ha seguido la propuesta de Pottasht et al.³⁰ para valorar los esprines, en que concluye que es necesario realizar tests que valoren la velocidad lineal y la no lineal para futbolistas. Para la primera se han recorrido 30 m (V30-m), y el tiempo se ha medido mediante células fotoeléctricas, registrando el tiempo de paso a los 30 m. El test T valoró la velocidad de cambio de dirección y agilidad (VA)³¹. En ambos tests se eligió el mejor de los tres intentos, respetando entre series un tiempo de recuperación de 5 a 7 min.

La flexibilidad del tronco se valoró mediante el test *Sit and Reach-FLEX*²⁷, y se eligió el mejor resultado de dos intentos.

En la **tabla 1** se pueden observar las variables estudiadas y las pruebas utilizadas.

Tabla 1 Variables estudiadas e instrumentos de medida utilizados

| Variable | Prueba |
|--|--|
| Capacidad aeróbica (YYIE, #) | Yo-Yo Intermittent Endurance Test ²⁵ |
| Fuerza estática (<i>Hand Grip</i> , N) | Dinamometría manual ²⁷ |
| Fuerza máxima isométrica (Fmax, N) | <i>Leg-press</i> ⁸ |
| Potencia (TPF, N/s) | Tasa máxima de producción de fuerza ²⁸ |
| Fuerza explosiva del miembro inferior (SJ, cm) | Test de salto de media flexión ²⁹ |
| Fuerza elástico-explosiva del miembro inferior (CMJ, cm) | Test de salto con contramovimiento ²⁹ |
| Índice de elasticidad (%) | ²⁹ |
| Capacidad aceleración (V30-m, s) | Velocidad lineal 30 m ³⁰ |
| Velocidad con cambio de dirección (VA, s) | Test T ³¹ |
| Flexibilidad (Flex, cm) | Flexión de tronco adelante desde sentado ²⁷ |

Análisis estadístico

Se analizó la distribución de probabilidad de las distintas variables de estudio mediante el cálculo de estadísticos descriptivos básicos (media, desviación típica, valores extremos, etc.) y la realización de tests de hipótesis (prueba de Kolgomorov-Smirnov y Lilliefors) y de la prueba de homogeneidad de Levene. También se realizó un análisis de la varianza multifactorial (ANOVA y LSD Post Hoc) para intentar averiguar las posibles diferencias significativas entre los niveles de maduración por edad y por puestos específicos para la valoración condicional. Se consideró que existían diferencias probablemente significativas para $p \leq 0,05$. Para todo ello se utilizó el programa estadístico SPSS 17.0 para Windows.

Resultados

En la **tabla 2** se muestran las variables y los resultados (media y desviación típica) de las pruebas realizadas a los futbolistas por grupos de maduración, en las que todas las variables presentan el comportamiento esperado según la edad y su evolución: cuanto más «avanzado» es el estado madurativo de los jugadores, mayores son los valores.

Tanto el peso como la altura presentan diferencias significativas entre todos los estadios madurativos. Dentro de la valoración condicional también se encuentran diferencias significativas entre los jugadores en estado madurativo avanzado y normal, en las pruebas de fuerza estática, fuerza isométrica máxima, tasa máxima de producción de fuerza (todos, $p \leq 0,001$) y en la prueba de velocidad 30-m ($p \leq 0,01$). Estos mismos resultados, así como también

Tabla 2 Resultados (N; media y desviación típica) de las variables estudiadas por estado de maduración

| Variable | Estado de maduración | | | | | | ANOVA (Sig) | LSD Post Hoc | | |
|--------------------------------------|----------------------|---------------------|------------|---------------------|--------------|---------------------|-------------|--------------|-----|-----|
| | Atrasado (1) | | Normal (2) | | Avanzado (3) | | | 1-2 | 1-3 | 2-3 |
| <i>Caracterización de la muestra</i> | | | | | | | | | | |
| Altura (cm) | 27 | 159,13 (8,55) | 47 | 167,01 (7,63) | 34 | 170,79 (6,21) | *** | *** | *** | * |
| Peso (kg) | 27 | 47,89 (7,24) | 47 | 57,85 (8,44) | 34 | 62,38 (6,50) | *** | *** | *** | ** |
| <i>Valoración condicional</i> | | | | | | | | | | |
| YYIE (#) | 22 | 22,09 (9,27) | 40 | 21,40 (8,89) | 26 | 29,77 (10,72) | ** | | ** | *** |
| Hand Grip (N) | 18 | 32,00 (9,44) | 28 | 42,18 (8,93) | 16 | 45,75 (8,19) | *** | *** | *** | |
| Fmax-D (N) | 21 | 1.203,29 (260,95) | 40 | 1.613,30 (374,22) | 31 | 1.665,81 (333,85) | *** | *** | *** | |
| Fmax-E (N) | 21 | 1.159,24 (267,25) | 40 | 1.570,38 (357,32) | 31 | 1.579,94 (356,37) | *** | *** | *** | |
| TPF-D (N/s) | 21 | 5.676,86 (1.517,86) | 40 | 7.183,18 (1.491,32) | 31 | 7.315,87 (1.777,54) | *** | *** | *** | |
| TPF-E (N/s) | 21 | 5.268,57 (1.186,86) | 40 | 6.767,23 (1.584,80) | 31 | 7.198,90 (1.499,50) | *** | *** | *** | |
| SJ (cm) | 24 | 27,37 (3,43) | 34 | 29,43 (4,03) | 26 | 28,91 (3,69) | | * | | |
| CMJ (cm) | 24 | 32,38 (4,19) | 34 | 33,26 (3,86) | 26 | 33,09 (3,87) | | | | |
| IE | 24 | 15,01 (8,64) | 34 | 11,48 (7,61) | 26 | 12,43 (6,68) | | | | |
| V30-m (s) | 21 | 4,80 (0,20) | 40 | 4,64 (0,24) | 26 | 4,52 (0,19) | *** | ** | *** | * |
| VA-D (s) | 21 | 8,05 (0,95) | 40 | 7,74 (1,05) | 25 | 7,17 (1,09) | * | | ** | * |
| VA-E (s) | 20 | 8,04 (0,84) | 40 | 7,60 (1,00) | 25 | 7,12 (1,06) | ** | | ** | |
| Flex (cm) | 15 | 31,93 (4,45) | 27 | 32,70 (8,23) | 14 | 39,50 (6,39) | ** | | ** | ** |

VA-D: velocidad con cambio de dirección por la derecha; VA-E: velocidad con cambio de dirección por la izquierda; Fmax-D: fuerza isométrica máxima derecha; Fmax-E: fuerza isométrica máxima izquierda; TPF-D: tasa máxima de producción de fuerza derecha; TPF-E: tasa máxima de producción de fuerza izquierda; Sig: significación, * $p \leq 0,05$, ** $p \leq 0,01$, *** $p \leq 0,001$.

diferencias significativas en la capacidad aeróbica, en la velocidad no lineal y en la flexibilidad (todos, $p \leq 0,01$), se observan entre el estado madurativo atrasado y avanzado. Entre los jugadores que se encuentran entre el estado normal y avanzado se hallaron diferencias significativas en la capacidad aeróbica ($p \leq 0,001$), en la velocidad (lineal y no lineal derecha; $p \leq 0,05$) y en la flexibilidad ($p \leq 0,01$).

En la [tabla 3](#) se muestran las variables y los resultados de las pruebas realizadas a los futbolistas por puestos específicos.

Se encontraron diferencias significativas de altura entre los medios y los defensas ($p \leq 0,05$), y de altura y peso entre los medios y los delanteros ($p \leq 0,05$), y entre los medios y los porteros (altura, $p \leq 0,001$; peso, $p \leq 0,05$). Dentro de la valoración condicional también se encuentran diferencias significativas entre los medios, con los defensas en la fuerza máxima isométrica ($p \leq 0,05$), los delanteros en la variable de fuerza estática ($p \leq 0,01$) y fuerza máxima isométrica ($p \leq 0,05$), y los porteros en la capacidad aeróbica ($p \leq 0,05$). Estos últimos, los porteros, también presentan, a la derecha, valores de fuerza máxima isométrica y potencia significativamente inferiores ($p \leq 0,05$).

Discusión

De los resultados podemos ver en qué variables el estado madurativo es el responsable de las diferencias significativas, para tenerlo presente a la hora de seleccionar a los jugadores. Como se comentó anteriormente, los jugadores madurativamente avanzados presentan mejores rendimientos que los atrasados en la maduración en todas las variables estudiadas^{9,14,32}, encontrándose diferencias significativas para las variables peso y altura. Está aceptado que los jugadores en estadio avanzado presentan mayor predisposición para ser seleccionados para jugar al fútbol⁸⁻¹³. Estas diferencias pueden ayudar a explicar e interpretar ciertos resultados en las valoraciones condicionales entre los diferentes estados madurativos.

Con relación a la capacidad aeróbica, los jugadores que presentan un estadio avanzado alcanzan mejores resultados que los que se hallan en los otros dos estadios ([tabla 2](#)). Este comportamiento es el esperado, puesto que el aumento de esta capacidad parece estar relacionada con el pico de velocidad de la altura^{9,14}; por ejemplo, los individuos madurativamente avanzados revelan un mayor consumo máximo de oxígeno que los que se encuentran en un estadio atrasado⁹.

No obstante, en algunas variables como la flexibilidad los resultados no se corresponden con lo descrito para las poblaciones generales, como refieren Malina y Bouchard³². El mayor estado madurativo presenta los mayores valores, e incluso se encuentran diferencias significativas de los avanzados con los atrasados y con los normales, resultados que coinciden con los presentados por Freitas et al.¹⁴. Se debe tener en cuenta que esta prueba está influida por la longitud del miembro superior, y en consecuencia por la envergadura, y este podría ser un factor que influye en el resultado, ya que con una mayor longitud del miembro superior se alcanzan mejores resultados para una misma amplitud de movimientos (flexión de tronco). Este comportamiento puede llevar a cuestionar la validez de esta prueba como medio de valoración de la flexibilidad de tronco³³⁻³⁵ o, simplemente, a

tener en cuenta que es difícil poder medirla con fiabilidad mientras no se haya completado el crecimiento, ya que la asincronía del mismo puede influir mucho en los resultados¹³. Con todo, lo que queda fuera de toda duda es la importancia de valorar esta capacidad³⁶⁻³⁸.

Con relación a la valoración de la velocidad, los jugadores presentan una tendencia hacia la mejora progresiva de la velocidad de desplazamiento. Es un comportamiento esperado, ya que esta prueba requiere cambios de sentido, orientación, coordinación de movimientos y capacidad de reacción en su ejecución, por lo que se puede considerar que es una prueba en la que la agilidad tiene un importante protagonismo. Al ser la agilidad una capacidad compleja que precisa capacidades perceptivo-motrices (equilibrio y coordinación) y también capacidades físico-motrices (velocidad y flexibilidad), irá evolucionando a medida que estas capacidades también lo hagan. Por lo tanto, a partir de la pubertad (período sensible para el desarrollo de la mayoría de estas capacidades) se puede observar una mejora más destacable de la agilidad^{13,15}, conclusión que se confirmó en este estudio, encontrándose diferencias significativas entre los jugadores en estadio normal y el avanzado en el test de velocidad por la derecha⁸.

Respecto a la capacidad de aceleración, los resultados mejoran cuanto mayor es el estadio madurativo, encontrándose diferencias significativas entre los jugadores en estadio normal y avanzado. Este comportamiento corresponde a la evolución normal de esta capacidad, pues es a partir del periodo de pubertad que existe un aumento de la masa muscular y un mejor desarrollo de la capacidad anaeróbica, y ambos aspectos condicionan los resultados de este test⁹. Algunos autores también comentan que la mejora de esta capacidad está relacionada con la selección utilizada por el fútbol y el propio entrenamiento, aunque en este estudio el estado madurativo también influyó en los resultados de la población objeto de estudio.

Respecto a las variables que miden la cualidad fuerza (dinamometría manual, SJ, CMJ, fuerza isométrica máxima, etc.), su tendencia es a un incremento progresivo y más acentuado a medida que el estado madurativo aumenta^{9,14,32}. Una vez completado el proceso de crecimiento y maduración biológica, el rendimiento tiende a estabilizarse. El aumento del peso corporal —y especialmente de su componente graso no activo (que se produce a partir del mayor pico de velocidad de crecimiento como resultado de la maduración sexual)— aparece como el principal factor limitante de la capacidad de salto en los jugadores. Esta sobrecarga ponderal parece equilibrar o anular el aumento de la fuerza isométrica de las piernas que se produce en los jóvenes hasta al menos los 16 años³⁹. Pero hay que recordar que estas son épocas muy favorables para el entrenamiento de esta capacidad^{40,41}. Todo lo anterior verifica el comportamiento presentado por los jugadores en los diferentes saltos, puesto que la tendencia es mejorar la capacidad de salto a medida que aumenta el estadio madurativo^{9,32}.

A la vista de estos resultados y de los estudios citados, se puede concluir que la maduración es el factor que influye en estas diferencias, coincidiendo con las conclusiones aportadas por Malina et al.¹⁰, Cumming et al.¹² y Horta et al.⁴², en las que un estadio madurativo avanzado en jóvenes está

Tabla 3 Resultados (N; media y desviación típica) de las variables estudiadas por puestos específicos

| Variable | Puestos específicos | | | | | | | | ANOVA (Sig) | LSD Post Hoc | | | | | |
|--------------------------------------|---------------------|---------------------|--------------|---------------------|----------------|---------------------|--------------|---------------------|-------------|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | Medios (1) | | Defensas (2) | | Delanteros (3) | | Porteros (4) | | | 1-2 | 1-3 | 1-4 | 2-3 | 2-4 | 3-4 |
| <i>Caracterización de la muestra</i> | | | | | | | | | | | | | | | |
| Altura (cm) | 54 | 163,29 (8,76) | 33 | 168,09 (7,89) | 14 | 169,51 (6,54) | 7 | 173,56 (6,12) | *** | ** | * | ** | | | |
| Peso (kg) | 54 | 54,43 (9,81) | 33 | 57,55 (8,00) | 14 | 60,71 (8,71) | 7 | 63,57 (7,09) | * | | * | * | | | |
| <i>Valoración condicional</i> | | | | | | | | | | | | | | | |
| YYIE (#) | 44 | 26,41 (10,58) | 25 | 23,68 (9,64) | 13 | 20,46 (8,69) | 6 | 16,00 (6,66) | * | | | * | | | |
| Hand Grip (N) | 29 | 36,79 (10,52) | 19 | 41,05 (9,44) | 9 | 48,78 (7,22) | 5 | 40,60 (9,40) | * | | ** | | | | |
| Fmax-D (N) | 46 | 1.465,54 (374,74) | 29 | 1.599,31 (369,61) | 11 | 1.774,64 (415,16) | 6 | 1.354,17 (207,68) | * | | * | | | | * |
| Fmax-E (N) | 46 | 1.387,61 (360,50) | 29 | 1.574,76 (412,16) | 11 | 1.645,18 (264,64) | 6 | 1.423,67 (384,05) | | * | * | | | | |
| TPF-D (N/s) | 46 | 6.830,54 (1.641,62) | 29 | 6.835,59 (1.820,39) | 11 | 7.804,18 (1.568,15) | 6 | 5.841,67 (1.605,37) | | | | | | | * |
| TPF-E (N/s) | 46 | 6.376,85 (1.490,09) | 29 | 6.880,03 (1.810,70) | 11 | 6.882,36 (1.316,06) | 6 | 5.988,83 (2.294,50) | | | | | | | |
| SJ (cm) | 43 | 28,67 (3,64) | 23 | 28,07 (3,62) | 12 | 30,30 (4,37) | 6 | 27,85 (4,65) | | | | | | | |
| CMJ (cm) | 43 | 33,20 (3,97) | 23 | 32,39 (3,33) | 12 | 34,36 (4,17) | 6 | 30,55 (4,84) | | | | | | | |
| IE | 43 | 13,35 (8,02) | 23 | 13,38 (6,15) | 12 | 11,62 (10,16) | 6 | 8,82 (4,93) | | | | | | | |
| V30-m (s) | 43 | 4,62 (0,25) | 25 | 4,68 (0,21) | 13 | 4,57 (0,25) | 6 | 4,68 (0,18) | | | | | | | |
| VA-D (s) | 43 | 7,60 (1,06) | 24 | 7,60 (1,18) | 13 | 7,75 (1,10) | 6 | 8,03 (0,94) | | | | | | | |
| VA-E (s) | 42 | 7,56 (1,01) | 24 | 7,43 (1,05) | 13 | 7,63 (1,09) | 6 | 7,97 (1,04) | | | | | | | |
| Flex (cm) | 27 | 34,19 (6,52) | 17 | 33,06 (8,55) | 7 | 34,86 (7,84) | 5 | 37,20 (9,81) | | | | | | | |

VA-D: velocidad con cambio de dirección por la derecha; VA-E: velocidad con cambio de dirección por la izquierda; Fmax-D: fuerza isométrica máxima derecha; Fmax-E: fuerza isométrica máxima izquierda; TPF-D: tasa máxima de producción de fuerza derecha; TPF-E: tasa máxima de producción de fuerza izquierda; Sig: significación, * $p \leq 0,05$, ** $p \leq 0,01$, *** $p \leq 0,001$.

posiblemente asociado con la mejora de la fuerza, de la velocidad y de la resistencia, y esto podría influir en la tendencia de seleccionar jugadores avanzados madurativamente. Y parcialmente de acuerdo con el presentado por Seabra et al.⁹.

A continuación se exponen los resultados de este estudio por puestos específicos, pero antes de proceder a la discusión conviene destacar que al problema de la escasa bibliografía se le suma el provocado por las diferentes terminologías empleadas a la hora de presentar los estudios, referente a la denominación de los puestos específicos, por lo que en ciertos casos se realizan aproximaciones según la denominación del puesto del estudio y la denominación empleada en este trabajo.

En lo que se refiere a las variables antropométricas, cabe confirmar que los porteros, seguidos de los delanteros y los defensas, son los jugadores con mayor peso y altura (encontrando diferencias estadísticamente significativas entre los medios con los defensas, los delanteros y los porteros)⁸, característica que diferentes autores destacan para desempeñar mejor sus funciones dentro de ese puesto específico (la lucha por los espacios, el juego aéreo y las cargas)^{5,16-18}.

Analizando los datos condicionales por puestos específicos, no se han encontrado diferencias significativas entre ellos (a excepción de la fuerza estática entre medios y delanteros), coincidiendo con los estudios presentados por Garganta et al.¹⁹ y Gonçalves et al.²⁰, pero no con el presentado por Gil et al.⁷. A modo de resumen, hay que destacar que los delanteros son los que mejores valores presentan de fuerza (tanto en el tren superior como en el inferior) y en velocidad lineal^{7,43}, seguido por los defensas en las mismas variables, excepto en el CMJ. Los porteros ocuparon las últimas posiciones en todas las pruebas realizadas a excepción de la flexibilidad, dato esperado por las características del puesto específico. Los medios no presentaron un comportamiento claro y fueron los que demostraron mejor capacidad aeróbica, pero también en las variables de velocidad ocuparon los primeros puestos. Por lo expuesto anteriormente, y para poder dar una visión más específica, se analizaron los resultados por capacidades y se exponen a continuación.

En relación a la resistencia, los medios son los que presentaron los mejores valores, seguidos por los defensas, y en el lado opuesto están los porteros. Estos resultados coinciden con los estudios presentados por Reilly et al.⁵, Tabares¹⁵, Santos y Soares⁴⁴, Di Salvo y Pigozzi⁴⁵, Mohr et al.⁴⁶ y Bangsbo⁴⁷, y confirman que los puestos específicos requieren actividades diferentes, por lo que implican diferencias a nivel de exigencias fisiológicas^{5,17,44-46,48}. Pero en este estudio la capacidad aeróbica no puede utilizarse como un criterio de selección para los puestos específicos en edades comprendidas entre los 13 y los 16 años.

Si se comparan los resultados de este estudio con los presentados por Tavares⁸, los primeros presentan mejores resultados en todos los puestos específicos.

La flexibilidad presenta los mejores resultados en los porteros y los peores en los defensas, pero no se han encontrado diferencias significativas entre los diferentes puestos específicos. Este mismo comportamiento presentaron los futbolistas en el estudio de Tavares⁸.

En las pruebas de velocidad (capacidad de aceleración) no existe un puesto que se pueda decir que es el más rápido,

a pesar de que hay bastante bibliografía específica que sitúa a los atacantes como a los jugadores más rápidos^{7,8,47,49}. Para las pruebas de velocidad no lineal, los medios y los defensas son los que mejores resultados alcanzan, mientras que en la capacidad de aceleración son los delanteros y los medios. Conviene destacar que aunque las diferencias no han sido estadísticamente significativas, los porteros ocupan la última posición, alcanzando las mayores diferencias con los otros puestos en las pruebas de velocidad no lineal⁵. En la prueba de agilidad no se encuentran diferencias entre puestos, pero entre la ejecución por la derecha y por la izquierda los valores son siempre mejores para la izquierda, y la diferencia es importante en el puesto de defensas. Estos resultados se encuentran en la misma línea de otros estudios^{17,46,50,51}. En el estudio presentado por Francks et al.⁴⁹ los porteros son también los más lentos. Comparando los datos presentados por Tavares⁸, solo los defensas presentan mejores resultados en la capacidad de aceleración que los de la muestra de este estudio.

Para valorar la capacidad de fuerza se han utilizado varias variables para diferentes manifestaciones de la fuerza del tren inferior y una para el tren superior. En todas las variables que midieron esta capacidad, en sus diferentes manifestaciones, los delanteros (seguidos por los defensas) son los que presentan los mejores valores. Estos resultados posiblemente tengan relación con ciertas conductas que un delantero debe realizar en su puesto, cargas con los oponentes, saltos, esprines, todos estos movimientos a muy altas velocidades¹⁷, y que un defensor debe contrarrestar, mientras que para el jugador que se encuentra en la posición de medio la mayor cantidad de acciones son la carrera y los esprines. Estos resultados no coinciden con los presentados por Reilly et al.⁵ para jugadores sénior.

En la fuerza isométrica máxima del tren superior, los delanteros son los que presentan valores más elevados, y los medios los más bajos, encontrando diferencias significativas entre ambos. La explicación de estos resultados puede estar relacionada con la mayor variedad de acciones y movimientos que desarrollan los delanteros, entre ellos los saques de banda. Y aunque no ha sido objeto de estudio, también puede estar relacionado con variables antropométricas, como el peso, que pueden influir en la selección del puesto específico.

En las variables SJ y CMJ, los delanteros fueron los que más fuerza explosiva desarrollaron y los porteros los que menos saltaron en SJ y CMJ. En ninguno de los dos saltos se encontraron diferencias significativas entre puestos específicos. Estos resultados concuerdan con los presentados por Sousa et al.⁵² y parcialmente con los de Tavares⁸. Este comportamiento parece estar relacionado con características propias del puesto específico de delantero, en el que el salto está presente. Comparando los valores de los jugadores de este estudio con los de Tavares⁸, nuestros jugadores presentan valores superiores en SJ y CMJ.

Para la fuerza máxima el comportamiento es similar a los resultados de la fuerza explosiva, y los delanteros y los defensas son los que más fuerza generaron. En las variables en las que se evaluó la fuerza entre la pierna derecha y la izquierda, los valores presentados por la primera son superiores, a excepción de los porteros en la tasa máxima de producción de fuerza izquierda. Estos resultados concuerdan con los presentados por Magalhães

et al.⁶, en los que sugieren que «independientemente de la función desempeñada, los futbolistas son funcionalmente equilibrados». Los porteros fueron presentando resultados inferiores, que sin llegar a ser estadísticamente significativos son considerables respecto al resto de los puestos específicos. Sin embargo, este comportamiento no coincide con otros estudios^{8,18,31,47}. Por las acciones que tiene que realizar un portero pueden sorprender los valores de fuerza, puesto que la fuerza explosiva parece ser una de las características necesarias para realizar las diferentes intervenciones. También puede influir en los resultados de este estudio que, tratándose de etapas de formación, no se presta demasiada atención al entrenamiento específico de portero, por lo que, a pesar de ser los más altos y pesados, sin un entrenamiento orientado a las demandas propias de su puesto, estas no presenten una mejora más allá de las propias de cada capacidad de manera general.

Estos resultados parecen indicar que estos jugadores no han realizado un trabajo específico de fuerza de salto. González y Gorostiaga⁵³ señalaron que «en las disciplinas en las que juega un papel importante el CEA (ciclo estiramiento-acortamiento) es necesario realizar un entrenamiento específico del CEA». Asimismo, Wilsloff et al.⁵⁴ comparten y defienden la importancia que el desarrollo de la fuerza tiene para la formación del futuro rendimiento en deportes de equipo^{43,54}.

Por todo esto se releva la importancia de empezar ya a estas edades con el entrenamiento individualizado, particularmente durante el entrenamiento específico de las diferentes posiciones en el equipo, cuando se trabaja sobre habilidades técnicas y los aspectos tácticos. Además, la adaptación de los métodos de entrenamiento a las particularidades de cada jugador constituye una forma de organizar necesaria en la actualidad, si se desea mejorar el desarrollo de los jóvenes ya desde la edad de la formación previa.

No obstante, es imperativo que los profesionales que trabajan en el fútbol juvenil tengan presentes los procesos relacionados con el crecimiento, el desarrollo y la maduración.

Conclusiones

Los jugadores avanzados presentan mejores resultados que los atrasados en las capacidades de velocidad, fuerza y flexibilidad, lo que supone un criterio a la hora de seleccionarlos.

A nivel condicional y por puesto específico, no se han encontrado diferencias significativas entre las diferentes capacidades; pueden estar influenciadas por las edades en las que se realiza este estudio, ya que es una muestra que está en periodo de crecimiento y desarrollo, y ello interviene en la evolución de las propias capacidades físicas. Por ello, las pruebas condicionales en estos rangos de edad no parecen ser determinantes para poder realizar la selección de jugadores.

Los diferentes valores presentados por cada puesto específico siguen la tendencia de los resultados de diferentes estudios que reflejan para poblaciones séniores en la mayoría de las variables estudiadas.

Es necesario incluir entrenamientos orientados a las demandas propias del puesto específico.

El puesto específico de portero necesita un entrenamiento específico y otro tipo de valoraciones que las aquí utilizadas, puesto que las capacidades que desempeña durante un partido son muy diferentes a las del resto de compañeros, y ello queda reflejado en los resultados aquí expuestos.

Bibliografía

1. Toteva M. Somatotype characteristics of young soccer players. *J Sports Sci.* 1999;17:823-4.
2. Janssens M, Van Renterghem B, Vrijens J. Anthropometric characteristics of 11 to 12 year old Flemish soccer players. *J Sports Sci.* 1999;17:814.
3. Reilly T, Williams AM, Nevill A, Franks A. A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. *J Sports Sci.* 2000;18:695-702.
4. Williams AM, Reilly T. Talent identification and development in soccer. *J Sports Sci.* 2000;18:657-67.
5. Reilly T, Bangsbo J, Franks A. Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *J Sports Sci.* 2000;18:669-83.
6. Magalhães J, Oliveira J, Ascensão A, Soares JMC. Avaliação isocinética da força muscular de atletas em função do desporto praticado, idade, sexo e posições específicas. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto.* 2001;1:13-21.
7. Gil S, Gil J, Irazusta A, Ruiz F, Irazusta J. Selection process of young soccer players according to their playing position. En: 11th Annual Congress of the European College of Sport Science. p. 282-3.
8. Tabares NA. Qualidades físicas e morfológicas do jovem futebolista. Dissertação [no publicada]. Lisboa: FMH, UTL; 2005.
9. Seabra A, Maia JA, Garganta R. Crescimento, maturação, aptidão física, força explosiva e habilidades motoras específicas. Estudo em jovens futebolistas e não futebolistas do sexo masculino dos 12 aos 16 anos de idade. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto.* 2001;1:22-35.
10. Malina RM, Pena Reyes ME, Eisenmann JC, Horta L, Rodrigues J, Miller R. Height, mass and skeletal maturity of elite Portuguese soccer players aged 11-16 years. *J Sports Sci.* 2000;18:685-93.
11. Malina RM, Cumming SP, Morano PJ, Barron N, Miller SJ. Maturity status of youth football players: a non invasive estimate. *Med Sci Sports Exerc.* 2005;37:1044-52.
12. Cumming SP, Battista RA, Standage M, Ewing ME, Malina RM. Estimated maturity status and perceptions of adult autonomy support in youth soccer players. *J Sports Sci.* 2006;24:1039-46.
13. Philippaerts RM, Vaeyens R, Janssens M, Van Renterghem B, Matiz D, Craen R, et al. The relationship between peak height velocity and physical performance in youth soccer players. *J Sports Sci.* 2006;24:221-30.
14. Freitas DL, Maia JA, Beune GP, Lefevre JA, Claessens AL, Marques AT, et al. Maturação esquelética e aptidão física em crianças e adolescentes madeirenses. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto.* 2003;3:61-75.
15. Ruiz LM. Deporte y aprendizaje. Procesos de adquisición y desarrollo de habilidades. Madrid: Visor Distribuciones; 1994.
16. Bloomfield J, Polman RCJ, Butterly R, O'Donoghue PG. An analysis of quality and body composition of four European soccer leagues. *J Sports and Body Fitness.* 2005;45:58-67.
17. Bloomfield J, Polman R, O'Donoghue P. Physical demands of different positions in FA Premier League soccer. *Journal of Sports Science and Medicine.* 2007;6:63-70.
18. Campeiz JM, Oliveira PR, Fernandes da Silva EC. Variáveis antropométricas, área muscular da coxa e nível de força máxima dos músculos extensores do joelho: Estudo em profissionais de diferentes posições táticas. *Revista Movimento & Percepção.* 2003;1:89-100.

19. Garganta J, Maia J. Descrição e comparação de valores de força explosiva dos membros inferiores em jovens praticantes de futebol. Comunicação no II Congresso de Educação Física dos Países de Língua Portuguesa. Porto: 1991.
20. Gonçalves L, Garcia C, Hespanhol J. Fitness profile of under-15 Brazilian soccer players by field position. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2007; Suppl 10:118.
21. Marfell-Jones M, Olds T, Stewart A, Cameron JEL. *International Standards for Anthropometric Assessment* (revised 2006). Underdale, South Australia: International Society for the Advancement of Kinanthropometry; 2006.
22. Fragoso I, Vieira F. *Morfología e crescimento*. Lisboa: FMH-UTL; 2000.
23. Vieira F, Fragoso I. *Morfología e crescimento*. Lisboa: FMH-UTL; 2006.
24. Tanner J, Healy M, Goldstein H, Cameron N. *Assessment of Skeletal Maturity and Prediction of Adult Height (TW3 Method)*, 3rd edition. London: WB Saunders; 2001.
25. Bangsbo J. Yo-Yo tests. *Coopers*; 2001.
26. Figueiredo A, Coelho e Silva M, Malina R. Aerobic assessment of young soccer players: correlation between continuous and intermittent progressive maximal field tests. En: Van Praagh E, Coudert J, editores. *Book of Abstracts. 9 Annual Congress*. Francia: European College of Sport Science; 2004. p. 294.
27. Council of Europe, Committee for the Development of Sport: *European Test of Physical Fitness. Handbook for the Eurofit Test of Physical Fitness*. Roma: Coni; 1988.
28. Santos P. *Dissertação* (no publicada). Lisboa: FMH-UTL; 1995.
29. Bosco C. La valoración de la fuerza con el test de Bosco. *Barcelona: Paidotribo*; 1994.
30. Pettona WG, Merhej W, Kersting G, Brueggeman N. Comparison of linear and no-linear soccer specific sprinting abilities. *Colonia: Book of Abstracts of the 6th Annual Congress of the European College of Sport Science*; 2001. p. 559.
31. Silva J. Estudo descritivo e comparativo da força explosiva em jovens praticantes de futebol. *Porto: FPDF-UP*; 1991.
32. Malina R, Bouchard C. *Growth, maturation and physical activity*. Champaign, IL: Human Kinetics; 1991.
33. Rodríguez FA, Gusi N, Valenzuela A, Nácher S, Nogués J, Marina M. Valoración de la condición física saludable en adultos (I): Antecedentes y protocolos de la batería AFISAL-INEFC. *Apunts Educación Física y Deportes*. 1998;52:54-75.
34. Fernández JJ, Vila H, Rodríguez FA, Vázquez R, López P. La condición física en jugadores de balonmano gallegos en categorías de formación. *II Congreso de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. Valencia: Facultat de Ciències de l'Activitat Física i l'Esport; 2001.
35. Vila Suárez H, Fernández Romero JJ, Rodríguez Guisado FA. Evolución de la condición física en jugadoras de balonmano en categorías infantil, cadete y juvenil. *Apunts Educación Física y Deportes*. 2007;87:99-106.
36. Rahnama N, Lees A, Bambaecchi E. Comparison of muscle strength and flexibility between the preferred and non-preferred leg in English soccer players. *Ergonomics*. 2005;48:1568-75.
37. Witvrouw E, Danneels L, Asselman P, D'Have T, Cambier D. Muscle flexibility as a risk factor for developing muscle injuries in male professional soccer players. A prospective study. *Am J Sports Med*. 2003;31:41-6.
38. Theodorou I, Galazoulas C, Zakas N, Vergou A, Vamvakoudis E. The Effect of Stretching Duration on the Flexibility of Lower Extremities in Junior Soccer Players. *Physical Training: Sport Discus*; 2005.
39. Pereira de la edad cronológica de 6 a 18 años. *Apunts Medicina de l'Esport*. 2000;35:19-28.
40. Carvalho C. *A força em crianças e jovens. O seu desenvolvimento e treinabilidade*. Lisboa: Livros Horizonte; 1996.
41. Fujii K, Demura S, Matsuzawa J. Optimum onset period for training based on maximum peak velocity of height by wavelet interpolation method in Japanese High School athletes. *J Physiol Anthropol Appl Human Sci*. 2005;24:15-22.
42. Horta L, Miller R, Rio C, Miranda M, Soares Branco P, Rodrigues J, et al. Can biological maturity status influence the selection of the field position in young soccer players? [abstract]. *En: 5th IOC World Congress on Sport Sciences with the Conference of Science and Medicine in Sport 1999*. 31 October-5 November 1999.
43. Wisloff U, Helgerud J, Hoff J. Strength and endurance of elite soccer players. *Med Sci Sports Exerc*. 1998;30:462-7.
44. Santos PJ, Soares JM. Capacidade aeróbica em futebolistas de elite em função da posição específica no jogo. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*. 2001;1:7-12.
45. Di Salvo V, Pigozzi F. Physical training of football players based on their positional roles in the team. *J Sports Med Phys Fitness*. 1998;38:294-7.
46. Mohr M, Krustup P, Bangsbo J. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *J Sports Sci*. 2003;21:519-28.
47. Bangsbo J. Energy demands in competitive soccer. *J Sports Sci*. 1994;12:5-12.
48. Reilly T. Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. *J Sports Sci*. 1997;15:257-63.
49. Franks AM, Williams AM, Reilly T, Nevill A. Talent identification in elite young soccer players: physical and physiological characteristics. *J Sports Sci*. 1999;17:812.
50. Reilly T. Motion analysis and physiological demands. En: Williams AM, Reilly T, editores. *Science and Soccer*. 2nd edition. London: E & FN Spon; 2003. p. 59-72.
51. O'Donoghue PG. Time-motion analysis of work-rate in elite soccer. *IV World Congress of Notational Analysis of Sport*. Porto: University of Porto; 1998. pp. 65-71.
52. Sousa P, Garganta J, Garganta R. Estatuto posicional, força explosiva dos membros inferiores e velocidade imprimida à bola no remate em futebol. Um estudo com jovens praticantes do escalão sub-17. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*. 2003;3:27-35.
53. González JJ, Gorostiaga E. Fundamentos del entrenamiento de la fuerza. En: *Aplicación al alto rendimiento deportivo*. Barcelona: Inde; 1995.
54. Wisloff U, Castagna C, Helgerud J, Jones R, Hoff J. Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. *Br J Sports Med*. 2004;38:285-8.