



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

**EFECTO DE LA EDAD RELATIVA Y
ESTADO MADURATIVO EN JÓVENES
PORTEROS DE FÚTBOL**

Alumno: Adrián Prieto Ayala

Tutor académico: Iván Peña González

Grado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte

Curso académico: 2021 -2022

Contenido

Resumen.....	1
Contextualización	2
Procedimiento de revisión (Metodología)	3
Resultados	4
Discusión	8
Conclusiones.....	10
Propuesta de intervención	10
Referencias.....	11



Resumen

A la vista de los estudios y artículos revisados, se puede sugerir que el EER también afecta a la posición específica del portero ya que en esta revisión se han encontrado más artículos a su favor que en su contra, pero podemos concluir que se necesita más investigación sobre este tema ya que los estudios hasta la fecha son mínimos y aportan datos poco concluyentes. Además, no se ha encontrado ningún estudio que analice concretamente la posición del portero. Este EER es más agresivo en categorías tempranas (desde sub-13 hasta sub-17) y va cesando hasta la élite, aunque la élite también se encuentra todavía afectada. Dentro de estas categorías tempranas, también se ha visto que a mayor nivel de rendimiento, mayor EER. En cuanto a la maduración biológica, ocurre de igual manera, pues se ha observado que los porteros son maduradores tempranos, pero solo hay un estudio que lo examine. Por lo tanto, habría que realizar más estudios sobre estas variables en posiciones concretas, en este caso de porteros, para poder obtener más información y poder comparar y aplicarlas a un modelo.



Contextualización

En todos los deportes se trata de identificar a los jóvenes talentos con el objetivo de dar un estímulo de entrenamiento a esos talentos y que puedan llegar a ser deportistas de élite (Vaeyens et al., 2008; Williams & Reilly, 2000). En el fútbol ocurre a una escala todavía superior debido a la gran participación en este deporte, lo que aumenta los procesos de captación y seguimiento de jóvenes, tanto en clubes pequeños o academias, como en grandes clubes con más seguidores, para tener beneficios deportivos como económicos (le Gall, Carling, Williams & Reilly, 2010). Los jugadores identificados como talentos y seleccionados a edades tempranas por las academias de fútbol profesional. Los jugadores seleccionados se benefician de la exposición al entrenamiento de élite, la ciencia del deporte, el apoyo médico, instalaciones o la misma competencia que se crea entre los jugadores del equipo (Johnson, Farooq & Whiteley, 2017; Meylan, Cronin, Oliver & Hughes, 2010; Vaeyens et al., 2006). Además, los jugadores seleccionados inicialmente tienen más probabilidades de llegar al fútbol profesional que los que no han sido seleccionados (Cumming, Lloyd, Oliver, Eisenmann & Malina, 2017a).

Los ojeadores de los clubes se fijan en el rendimiento de los jóvenes futbolistas con el objetivo de identificar jugadores con el mayor potencial de tener éxito en un futuro, considerando factores técnico-tácticos, físicos, psicológicos y culturales (Williams, Nevill y Franks, 2000; Vaeyens et al., 2006). Tradicionalmente, las características antropométricas y de rendimiento físico se han utilizado como elementos predictivos para identificar a los jugadores talentosos y seleccionarlos para jugar en equipos y ligas más competitivas (Carling et al., 2009). Sin embargo, estas variables físicas y antropométricas que van a jugar un papel fundamental en la selección de jugadores a edades tempranas, se encuentran vinculadas a los procesos de crecimiento y maduración, por lo que pueden estar sesgando dicho proceso, ya que los ritmos de crecimiento y maduración no son iguales en todos los jóvenes (Meylan et al., 2010; Sierra-Diaz, Gonzalez-Villora, Pastor-Vicedo, & Serra-Olivares, 2017). Por ejemplo, la edad relativa, se refiere a la edad cronológica de un jugador con respecto a su cohorte competitiva y está determinada por la fecha de nacimiento y la fecha límite del grupo de edad de la competencia. Un jugador nacido al comienzo del año competitivo tiene una ventaja de edad relativa de casi 1 año en relación con los jugadores nacidos al final del año competitivo. Se cree que una mayor edad relativa tendrá una ventaja en el rendimiento debido a la mayor experiencia, ya que habrá dedicado más tiempo en habilidades relacionadas con el fútbol, además, tendrán una mayor madurez física, neural, motora y/o psicosocial (Helsen, Hodges, Kel y Starkes, 2000; Helsen, Van Winckel & Williams, 2005; Simmons & Paul, 2001; Ward & Williams, 2003; Wattie, Cobley & Baker, 2008). Por lo tanto, es más probable que los jugadores relativamente mayores sean identificados como talentosos y, como resultado, sean reclutados en academias y se les brinde más apoyo e inversión en su desarrollo.

Esto ha ocasionado un efecto sobre el proceso de identificación y selección de talentos en el fútbol, en el cual, ha causado un sesgo que muestra una asimetría en la fecha de nacimiento de los participantes, viéndose favorecidos los jugadores nacidos temprano en el año de selección y discriminando a los nacidos más tarde en el mismo año (Cobley et al., 2009; Helsen et al., 2012, 2005). Este sesgo se le llama el efecto de la edad relativa (EER). Las causas de este efecto han sido ampliamente estudiadas, pero no hay consenso sobre la explicación del EER. El razonamiento tradicional de que los jugadores relativamente mayores tienen un mayor rendimiento físico es criticado en nuevos estudios, ya que no encuentran diferencias entre jugadores relativamente mayores y jóvenes (Carling et al., 2009; Deprez et al., 2013; Peña-González et al., 2018). Esta igualdad en el rendimiento físico entre los jugadores nacidos

temprano y los tardíos dentro de un equipo se atribuía previamente a un estado de madurez avanzado de los jugadores relativamente más jóvenes.

La maduración biológica se refiere al progreso hacia el estado adulto, que varía con cada sistema biológico y puede verse en términos de estado, tiempo y tempo (Malina, Rogol, Cumming, Silva & Figueiredo, 2015). El estado madurativo se refiere a la etapa específica de maduración en el momento de la observación (ej.: edad esquelética, etapa de desarrollo del vello púbico), mientras que el momento de la madurez se refiere a la edad en la que ocurren eventos de maduración específicos. Este momento es calculado a través del pico de velocidad de crecimiento (PVC) que nos informa de cuantos centímetros crece por año un sujeto, el PVC es calculado a través de la fórmula de Mirwald la cual es una medida que predice los años que transcurren desde/hasta el PVC y proporciona una referencia precisa del crecimiento máximo durante la adolescencia y nos dice el estado madurativo en el que se encuentra el futbolista (Mirwald et al, 2002). Con esto remarcamos que los jóvenes de la misma edad cronológica, que son los años que hemos vivido desde nuestro nacimiento, pueden variar considerablemente en su estado madurativo. Los jugadores de fútbol base de la misma edad cronológica pueden variar hasta en 5 a 6 años en la edad esquelética (Johnson, 2015). Se ha demostrado que las diferencias individuales en el estado de madurez biológica influyen directa e indirectamente en el rendimiento y la selección de los jugadores en el fútbol juvenil (Cumming et al., 2017a).

Se ha demostrado que las diferencias individuales en el estado de madurez biológica influyen directa e indirectamente en el rendimiento y la selección de los jugadores en el fútbol juvenil (Cumming et al., 2017a). El sesgo surge alrededor de los 11 a 12 años y generalmente coincide con el inicio de la pubertad (Johnson et al., 2017). El sesgo es más frecuente en las posiciones de la columna vertebral (es decir, defensores centrales, mediocampistas y delanteros) y aumenta con la edad y el nivel competitivo (Figueiredo, Goncalves, Silva y Malina, 2009; Johnson et al., 2017; Malina et al. , 2015; Meylan et al., 2010; Sherar, Baxter-Jones, Faulkner & Russell, 2007). Además, el proceso de selección se ha vinculado con la posición de los jugadores en el campo, de tal forma que ciertas diferencias de características físicas y antropométricas se han relacionado con posiciones específicas en el campo (Rebelo et al, 2013). Según Towslon, las posiciones de portero y defensa central son las que presentan una maduración más avanzada y por ello son las posiciones con mayor altura y peso comparado con las demás (Towslon et al, 2017). En el caso de la posición de portero, tiene distintas características a las demás, ya que es una posición con distintas demandas tanto de carácter físico, técnico y táctico. Por ello, el objetivo de este trabajo fue realizar una revisión bibliográfica acerca del EER y el estado madurativo en porteros en categorías de fútbol base.

Procedimiento de revisión (Metodología)

En el presente trabajo se ha realizado una revisión bibliográfica, de las principales fuentes y bases de datos: Medline-Pubmed, Sport Discus y Web of Science. Se han aceptado los artículos y documentos más relevantes publicados en los últimos años (desde el 2010 hasta la actualidad). Se ha incidido, principalmente, en aquellos artículos que hablan de la importancia del efecto de la edad relativa y el estado madurativo en los porteros de fútbol 11. La búsqueda ha sido realizada en inglés, principalmente, por ser la lengua vehicular en el ámbito deportivo, pero también en castellano. Se han encontrado un total de 243 artículos tras eliminar duplicados, de los cuáles muchos fueron descartados por no cumplir con los criterios de inclusión, quedando un total de 6 artículos a analizar en la revisión bibliográfica. Las palabras clave utilizadas para esta búsqueda han sido: *Relative age effect, RAE, biological maturation, maturity status, soccer, football, goalkeeper*. Los operadores booleanos utilizados han sido:

“AND”, “OR”, “NOT”. Se han combinado las palabras clave con los conectores para poder encontrar artículos válidos para el objetivo de trabajo.

Los criterios de inclusion para este trabajo fueron:

- Estudios realizados en Fútbol 11.
- Evaluasen porteros.
- Categorías alevín, infantil, cadete, juvenil y sub 21 (10-21 años).
- Varones.
- Estudios que hacen referencia al EER o estado madurativo.
- Estudios publicados con posterioridad al año 2010 hasta la actualidad.
- Estudios escritos en castellano o inglés.

Los criterios de exclusion para este trabajo fueron:

- Estudios publicados con anterioridad al año 2010.
- Estudios que tenían un título, resumen o características sin importancia en este trabajo.
- Tenían ausencia de resumen.
- Trataban con población que no hacía referencia a nuestro objetivo.
- Estaban escritos en otros idiomas que no sean castellano o inglés.

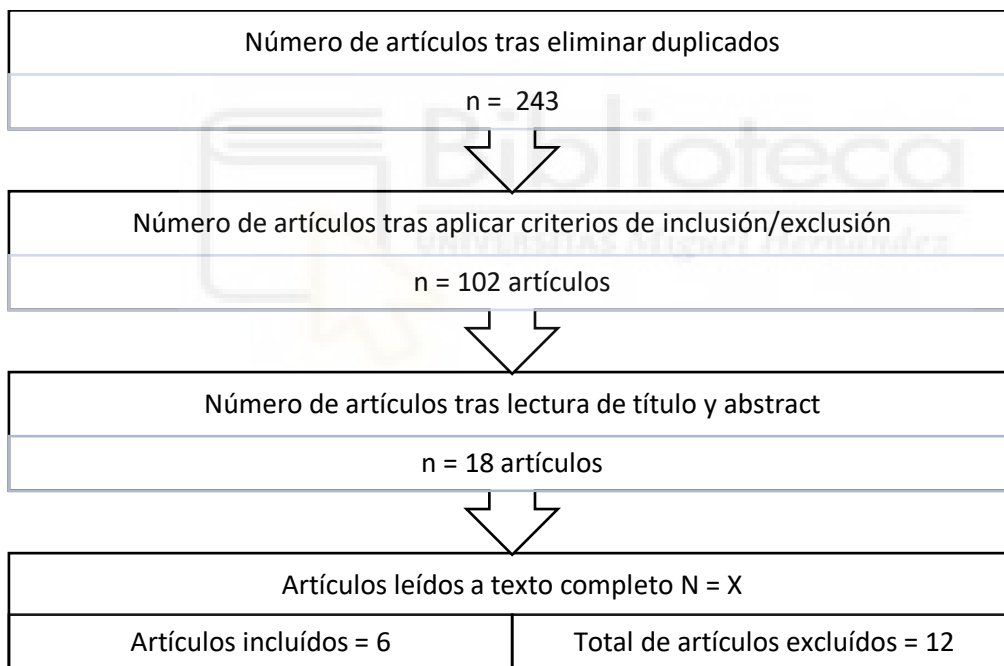


Figura 1. Diagrama de flujo de la información a través de las diferentes fases de la revisión

Resultados

Tabla 1. Características de estudios incluidos y resultados.					
Autor y año	Muestra	Duración	Método	Instrumentos evaluación	Resultados
Modelo ejemplo	Descripción de la muestra	Duración de la intervención	Metodología utilizada	Instrumentos de medida que sean relevantes para tener en cuenta	Resumen de los principales resultados de cada estudio
Brustio et al., 2018	2064 jugadores . Compiten en 2017-2018 en campeonatos de Italia. Sub 15, sub 16, sub 17, Primavera y Serie A.	Temporada 2017-2018.	Comparar la distribución de las fechas de nacimiento de los jugadores entre las distintas categorías y posiciones.	Análisis de regresión de Poisson.	<ul style="list-style-type: none"> - EER en todas las categorías. - Se resaltaba más en las categorías inferiores que en la Serie A. - Destacaba mas en posiciones defensivas, como porteros o defensas, sobretudo en la categoría sub 15.
Li et al., 2020	2051 jugadores. Hombres sub 18 y sub 20. Mujeres sub 18 y sub 20.	Durante el trigésimo campeonato Nacional de China en 2017.	Comparar la distribución de las fechas de nacimiento de los jugadores entre las distintas categorías, sexos y posiciones .		<ul style="list-style-type: none"> - EER en todas las categorías y ambos sexos y todas las posiciones excepto la de dealnteras femeninas. - Destacaba mas en posiciones que tienen más requerimiento físico, como porteros o defensas.

<p>Romann et al., 2013</p>	<p>Nivel 1 (programa extracurricular nacional) 50.581 futbolistas. Nivel 2 (+400 h de practica al año) 2880 futbolistas. Nivel 3 (seleccionados en la selección suiza desde la sub 15 hasta las sub 21) 630 futbolistas. Total = 54.091</p>	<p>Temporada 2009-2010.</p>	<p>Comparar la distribución de las fechas de nacimiento de los jugadores entre las distintas categorías y posiciones.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Solo existe EER en el nivel 2 y 3, esto quiere decir que a más nivel más EER. - Existe EER significativa en defensas. En menor medida en centrocampistas y delanteros. En porteros no se encontraron diferencias significativas, ya que el Q2 era el más sobrerrepresentado.
<p>Peña-Gonzalez et al., 2020</p>	<p>203 futbolistas. Sub 13, sub 14 y sub 15.</p>		<p>Comprobar y comparar el rendimiento físico entre niveles competitivos y posiciones. Comparar la distribución de las fechas de nacimiento de los jugadores entre las distintas categorías y posiciones.</p>	<p>Salto con contramovimiento [CMJ], sprint de 30 m, T-test y Yo-Yo IR1.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Existe EER en todas las posiciones, excepto en porteros. - EER resalta mas en los niveles competitivos más altos. - No se encontraron diferencias en el rendimiento físico entre los jugadores nacidos en la 1ª y la 2ª mitad del año en ninguna

					posición, ni diferencias entre posiciones.
Yagüe et al., 2018	5201 jugadores de 178 equipos de las 10 mejores ligas europeas.	Temporada 2016-2017	Comparar la distribución de las fechas de nacimiento de los jugadores entre las distintas categorías, clasificación en la tabla y posiciones.		<ul style="list-style-type: none"> - Existe EER en todas las posiciones (portero, defensa, mediocentro y delantero), en todas las ligas, excepto en la liga belga. - En cuanto a la clasificación, equipos de media tabla tenía un menor EER que los demás.
Towlson et al., 2017	465 jugadores. Desde sub 13 hasta sub 18.		Comparar la distribución de las fechas de nacimiento de los jugadores entre las distintas posiciones. Comparar los resultados de las pruebas entre posiciones.	vCMJ, T-test, 10-20 m sprint, MSFT	<ul style="list-style-type: none"> - Las posiciones de portero y defensa central son las que presentan una maduración más avanzada en comparación con las demás.
vCMJ = Vertical Counter Movement Jump; EER = Efecto de la Edad Relativa; RAE = Relative Age Effect; MSFT = Multi-Stage Fitness Test; Q2 = Cuartil 2 (Abril/ Mayo/ Junio)					

Discusión

Los objetivos del presente trabajo fue realizar una revisión bibliográfica acerca del EER y el estado madurativo en porteros jóvenes de fútbol.

La primera fecha en que se desarrolló un estudio de la EER fue en 1985 (Barnsley et al., 1985). En esta línea, estudios recientes revelan que este efecto sigue presente en varios deportes (Wattie et al., 2015) y ha aumentado en las dos últimas décadas, especialmente en deportes populares como el fútbol (Mikulič et al., 2015).

Aunque hay evidencias comprobadas sobre el EER en el fútbol y más concretamente en jugadores de campo, los resultados de esta revisión dejan en duda si también existe en la posición específica del portero debido a que hay estudios tanto a favor como en contra de este razonamiento. En la mayoría de los estudios revisados existe una sobrerrepresentación de los nacidos en el primer cuartil del año, tanto en porteros como en las demás posiciones del campo (Brustio et al., 2018; Li et al., 2020; Towlson et al., 2017; Yagüe et al., 2018). En el 66% de los artículos examinados afirman de la existencia de EER en guardametas, esto lo verifican en países de fútbol de gran nivel como Italia o Inglaterra, y en países como China con grandes territorios, pero de menor nivel futbolístico (Brustio et al., 2018; Li et al., 2020; Towlson et al., 2017).

Por otro lado, los estudios como Peña-González et al., 2021; Romann & Fuchslocher, 2013, no observan este EER en porteros. En el artículo de Peña-González et al., 2021 mostró una representación muy similar entre porteros nacidos en la primera mitad del año y de la segunda, por lo tanto, concluía en que no existía un EER en la posición del portero, aunque hay que añadir que este estudio tuvo una muestra muy reducida ya que solo analizaban 17 porteros, de distintas categorías y niveles. Además, los nacidos en la primera parte del año tenían mayor rendimiento en las pruebas realizadas como CMJ, T-Test o 30 metros sprint. Romann & Fuchslocher, 2013 tampoco encontraban una diferencia significativa entre los porteros nacidos en los 3 primeros meses del año (Q1) y los demás cuartiles del año (Q2, Q3, Q4), ya que en este caso había una representación muy parecida entre Q1, Q3 y Q4, y una sobre representación de los porteros nacidos en Q2, o sea, los meses de abril, mayo y junio. Este estudio también tuvo cierta singularidad debido a que se realizó en Suiza, y el portero suizo tiene la media más baja de altura en toda Europa, esto que quiere decir que estos no necesitarán una mayor maduración o maduración más temprana que conllevaría una mayor antropometría, entre muchas otras ventajas físicas, para destacar en la portería, sino que los entrenadores suizos si se fijan más en las habilidades del futbolista más que en los atributos físicos, por tanto, hay una mayor comprensión y aceptación a los maduradores tardíos a esta posición en este país en específico.

En cuanto a la maduración biológica, los autores hablan de que este EER puede ser producida por esta. La maduración física de los futbolistas es un condicionante que influye en el rendimiento por el aumento de musculatura, fuerza, resistencia y velocidad, que son factores importantes para un desempeño exitoso (Brustio et al., 2018). Por lo tanto, futbolistas con una maduración temprana tendrán una ventaja física temporal comparado con los maduradores tardíos (Towlson et al., 2017). Esta ventaja de maduración destaca en mayor medida en las posiciones de la columna vertebral del equipo, estas posiciones son mediocentro, defensa central y portero, pero en especial en estas dos últimas, donde se ha observado que tienen una maduración más temprana. Esto puede sugerir que la asignación de posiciones en los equipos de fútbol puede estar claramente influenciada por factores antropométricos, pues los porteros y defensas centrales suelen ser personas altas y/o pesadas (Towlson et al., 2017), lo que sugiere que la maduración corporal más pronunciada de los jugadores prematuros tiene un efecto más positivo para los futbolistas que juegan más cerca de la portería.

En la revisión hubo varios estudios que compararon los efectos del EER entre las categorías de edad, en todos se percibe que este efecto es más agresivo en edades tempranas, es decir, categorías sub-13, sub-14, sub-15 y sub-16 y parece ir disminuyendo en grupos de mayor edad, como sub-17 y sub-18 (Brustio et al., 2018; Romann & Fuchslocher, 2013). En el caso de los porteros, el EER es todavía significativo durante más tiempo comparado con los jugadores de campo, ya que todavía continuaba en la categoría sub-17, a partir de esta edad el efecto disminuye como en las demás posiciones. Los jugadores nacidos en el primer cuartil del año (Q1) están hasta 10 veces más representados en algunas ocasiones, que los nacidos en el último cuartil (Q4) hasta la categoría sub-16. Esta proporción disminuye progresivamente a medida que aumenta la edad, pero sigue siendo muy grande en todas las categorías de fútbol base. Esto significa que la selección sesgada de jugadores jóvenes con talento es mucho más evidente en la adolescencia temprana, donde cualquier pequeña diferencia de edad entre individuos puede determinar una diferencia sustancial en términos de maduración corporal (Brustio et al., 2018). Además, el Índice Discriminativo (ID) mostró que los jugadores nacidos al principio del año tienen 10 veces más probabilidades de ser incluidos en las categorías inferiores de la selección nacional, y 3,12 veces más probabilidades de ser incluido en la Serie A (Brustio et al., 2018). Esta mayor representación también se corrobora en la élite del fútbol, como se observa en las 10 grandes ligas del fútbol europeo, excepto en la Eerste Klasse A (Bélgica). La liga con mayor EER se considera que es la Serie A y parece ser que las posiciones más afectadas en la elite por este efecto son la de portero, defensa y centrocampistas (Yagüe et al., 2018).

Respecto a los niveles competitivos, se vio que los jugadores de ligas superiores eran significativamente más altos y pesados que los jugadores de ligas inferiores. Además, eran mejores en todas las pruebas de rendimiento físico que los jugadores de menos liga competitiva. Este hecho revela que cuanto mayor es el proceso de identificación y selección de talentos, mayor es este sesgo. Es decir, si hay una gran cantidad de jugadores potenciales para ser seleccionados para un equipo y, por lo tanto, existe una fuerte competencia entre los jugadores para obtener un lugar en el equipo, se puede esperar que la EER sea más fuerte (Peña-González et al., 2021).

Con base en lo anterior, parece que conocer el efecto de la edad relativa es crucial para los entrenadores y profesionales del deporte. Algunos estudios relacionados con el EER y el deporte señalan la posibilidad de que los procesos de reclutamiento y selección vinieran influenciados por este fenómeno. Este hecho puede suponer y provocar una pérdida de talento natural entre los sujetos que no pertenecen al primer cuartil del año (Q1), lo que nos lleva a plantear una posible revisión de los actuales procesos de reclutamiento y selección de jugadores, evitando así perjuicios a los nacidos en los últimos meses del año. Diversos autores proporcionan propuestas para intentar solucionar el problema del EER, por ejemplo, se podría ampliar el número de categorías (una por año), o incluso dividir el año en dos períodos de seis meses. Esto proporcionaría una diferencia de edad menor entre los jugadores pertenecientes a una misma categoría y por tanto, una diferencia menor evidente en valores antropométricos y maduración física (Yagüe et al., 2018).

Para acabar, hay que destacar las limitaciones del trabajo, ya que hay pocos estudios que analizan el EER en posiciones concretas en el campo y ninguno que se centre específicamente en la posición de portero y nos pueda aportar datos fiables. El hecho de realizar un análisis por posiciones específicas del campo, en este caso en la del portero, puede proporcionar más información, por lo que realizaré una propuesta de investigación para abordar esta temática.

Conclusiones

A la vista de los estudios y artículos revisados, se puede sugerir que el EER también afecta a la posición específica del portero ya que en esta revisión se han encontrado más artículos a su favor que en su contra, pero podemos concluir que se necesita más investigación sobre este tema ya que los estudios hasta la fecha son mínimos y aportan datos poco concluyentes. Además, no se ha encontrado ningún estudio que analice concretamente la posición del portero. Este EER es más agresivo en categorías tempranas (desde sub-13 hasta sub-17) y va cesando hasta la élite, aunque la élite también se encuentra todavía afectada. Dentro de estas categorías tempranas, también se ha visto que a mayor nivel de rendimiento, mayor EER. En cuanto a la maduración biológica, ocurre de igual manera, pues se ha observado que los porteros son maduradores tempranos, pero solo hay un estudio que lo examine. Por lo tanto, habría que realizar más estudios sobre estas variables en posiciones concretas, en este caso de porteros, para poder obtener más información y poder comparar y aplicarlas a un modelo.

Propuesta de intervención

Este trabajo tiene como objetivo realizar una investigación íntegra sobre el EER, la maduración biológica y las expectativas de eficacia de los entrenadores en los porteros de fútbol. Por ello, se han medido a 69 porteros de la provincia de Alicante, que participan en diferentes categorías (infantil y cadete) de las ligas de la FFCV. Todos los porteros tienen como mínimo 12 años y como máximo 16 años. El proceso para realizar las mediciones fue contactar con los encargados del área de porteros de cada club o directamente con los entrenadores de un equipo y fijar una fecha para la realización de las mediciones. Posteriormente, se les entregó a los entrenadores una hoja con la información de los resultados de cada portero. Importante destacar que se recibió el consentimiento informado (ANEXO) por escrito de todos los padres después de una explicación acerca del estudio. Todas las mediciones fueron realizadas durante la segunda mitad de la temporada 2021/2022.

Las variables evaluadas en el estudio han sido: edad cronológica, estatura, estatura sentado, longitud de piernas, peso, altura de salto en CMJ, altura de salto en SJ, altura de salto en Abalakov, años de experiencia jugando a fútbol, años de experiencia como portero, PVC y edad del PVC.

Para la evaluación antropométrica, se realizaron las mediciones de altura de pie y altura sentado en dos ocasiones y, posteriormente, se metían los datos en un Excel (ANEXO). Ambas mediciones se realizaron utilizando un tallímetro, y tenían como finalidad calcular la estatura y la longitud de piernas, para lo que se restaba el resultado de la altura sentado a la altura (Altura – Altura sentado). Además, también se midió la masa corporal con una báscula portátil.

En cuanto al estado madurativo, se evaluó utilizando la estimación del Pico de Velocidad de Crecimiento (PVC), que es el momento en que se produce la tasa máxima y es una indicación de la madurez (Lloyd y Oliver, 2014). Como las formas más precisas de medir el PVC son costosas e invasivas y requieren un profesional especialmente capacitado, se utilizó un cálculo estimado que se denomina “compensación de maduración”. Este es un cálculo que utiliza la siguiente información para estimar cuantos años le faltan a un jugador para alcanzar su PVC: género, fecha de nacimiento, fecha de medición, altura (cm), altura sentado (cm) y peso (kg).

Respecto a la edad relativa fue calculada a través de la fecha de nacimiento y la fecha de valoración para sacar la edad exacta en el momento de realización de la medición.

Referencias

- Barnsley, R. H., Thompson, A. H., & Barnsley, P. E. (1985). Hockey success and birthdate: The relative age effect. *Canadian Association for Health, Physical Education, and Recreation*, 51(1), 23-28.
- Carling, C., Le Gall, F., Reilly, T., & Williams, A. M. (2009). Do anthropometric and fitness characteristics vary according to birth date distribution in elite youth academy soccer players? *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 19(1), 3–9.
<https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2008.00867.x>
- Cobley, S., Baker, J., Wattie, N., & Mckenna, J. (2009). Annual age-grouping and athlete development. A meta-analytical review of relative age effects in sport. *Sports Medicine*, 39(39), 235–256. <https://doi.org/10.2165/00007256-200939030-00005>
- Cumming, S. P., Lloyd, R. S., Oliver, J. L., Eisenmann, J. C., & Malina, R. M. (2017a). Bio-banding in sport: Applications to Competition, talent identification, and strength and conditioning of youth athletes. *Strength and Conditioning Journal*, 39(2), 34–47.
- Deprez, D., Coutts, A. J., Franssen, J., Deconinck, F., Lenoir, M., Vaeyens, R., & Philippaerts, R. (2013). Relative age, biological maturation and anaerobic characteristics in elite youth soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 34(10), 897–903. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1333262>
- Figueiredo, A. J., Goncalves, C. E., Silva, M., & Malina, R. M. (2009). Characteristics of youth soccer players who drop out, persist or move up. *Journal of Sports Sciences*, 27(9), 883–891.
- Helsen, W. F., Baker, J., Michiels, S., Schorer, J., Van Winckel, J., & Williams, A. M. (2012). The relative age effect in European professional soccer: Did ten years of research make any difference? *Journal of Sports Sciences*, 30(15), 1–7.
<https://doi.org/10.1080/02640414.2012.721929>
- Helsen, W. F., Hodges, N. J., Kel, J., & Starkes, J. L. (2000). The roles of talent, physical precocity and practice in the development of soccer expertise. *Journal of Sports Sciences*, 18(9), 727–736.
- Helsen, W. F., Van Winckel, J., & Williams, A. M. (2005). The relative age effect in youth soccer across Europe. *Journal of Sports Sciences*, 23(6), 629–636.
- Johnson, A. (2015). Monitoring the immature athlete. *Aspetar SportsMedicine Journal*, 1, 114–118.
- Johnson, A., Farooq, A., & Whiteley, R. (2017). Skeletal maturation status is more strongly associated with academy selection than birth quarter. *Science and Medicine in Football*, 1(2), 157–163.
- Johnson, A., Farooq, A., & Whiteley, R. (2017). Skeletal maturation status is more strongly associated with academy selection than birth quarter. *Science and Medicine in Football*, 1(2), 157–163.

- le Gall, F., Carling, C., Williams, M., & Reilly, T. (2010). Anthropometric and fitness characteristics of international, professional and amateur male graduate soccer players from an elite youth academy. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(1), 90–95.
- Li, Z., Mao, L., Steingröver, C., Wattie, N., Baker, J., Schorer, J., & Helsen, W. F. (2020). Relative age effects in Elite Chinese soccer players: Implications of the 'one-child' policy. *PLoS one*, 15(2), e0228611. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228611>
- Malina, R. M., Rogol, A. D., Cumming, S. P., Silva, M., & Figueiredo, A. J. (2015). Biological maturation of youth athletes: Assessment and implications. *British Journal of Sports Medicine*, 49(13), 852–859.
- Malina, R. M., Rogol, A. D., Cumming, S. P., Silva, M., & Figueiredo, A. J. (2015). Biological maturation of youth athletes: Assessment and implications. *British Journal of Sports Medicine*, 49(13), 852–859.
- Meylan, C., Cronin, J., Oliver, J., & Hughes, M. (2010). Talent identification in soccer: The role of maturity status on physical, physiological and technical characteristics. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 5 (4), 571–592.
- Meylan, C., Cronin, J., Oliver, J., & Hughes, M. (2010). Talent identification in soccer: The role of maturity status on physical, physiological and technical characteristics. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 5 (4), 571–592.
- Mikulič, M., Gregora, P., Benkovský, L., & Peráček, P. (2015). The Relative Age Effect On The Selection In The Slovakia National Football Teams. *Acta Facultatis Educationis Physicae Universitatis Comenianae*, 55(2).
- Mirwald, R. L., Baxter-Jones, A. D., Bailey, D. A., & Beunen, G. P. (2002). An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Medicine and science in sports and exercise*, 34(4), 689–694. <https://doi.org/10.1097/00005768-200204000-00020>
- Peña-González, I., Fernández-Fernández, J., Moya-Ramón, M., & Cervelló, E. (2018). Relative Age Effect, Biological Maturation, and Coaches' Efficacy Expectations in Young Male Soccer Players. *Research quarterly for exercise and sport*, 89(3), 373–379. <https://doi.org/10.1080/02701367.2018.1486003>
- Rebelo, B., Maia, C. E. S., Figueiredo, B., & Malina, S. (2013). Anthropometric characteristics, physical fitness and technical performance of under-19 soccer players by competitive level and field position. *International Journal of Sports Medicine*, 34(4), 321–317. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1323729>
- Reilly, T., Williams, A., Nevill, A., & Franks, A. (2000). A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18 (9), 695–702.
- Sherar, L. B., Baxter-Jones, A. D. G., Faulkner, R. A., & Russell, K. W. (2007). Do physical maturity and birth date predict talent in male youth ice hockey players? *Journal of Sports Sciences*, 25(8), 879–886
- Sierra-Diaz, M. J., Gonzalez-Villora, S. G., Pastor-Vicedo, J. C., & Serra-Olivares, J. (2017). Soccer and relative age effect: A walk among elite players and young players. *Sports*, 5(1), 20.

- Simmons, C., & Paul, G. C. (2001). Season-of-birth bias in association football. *Journal of Sports Sciences*, 19(9), 677–686.
- Towlson, C., Copley, S., Midgley, A. W., Garrett, A., Parkin, G., & Lovell, R. (2017). Relative Age, Maturation and Physical Biases on Position Allocation in Elite-Youth Soccer. *International journal of sports medicine*, 38(3), 201–209. <https://doi.org/10.1055/s-0042-119029>
- Vaeyens, R., Lenoir, M., Williams, A. M., & Philippaerts, R. M. (2008). Talent identification and development programmes in sport : current models and future directions. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 38(9), 703–714. <https://doi.org/10.2165/00007256-200838090-00001>
- Vaeyens, R., Malina, R. M., Janssens, M., Van Renterghem, B., Bourgois, J., Vrijens, J., & Philippaerts, R. M. (2006). A multidisciplinary selection model for youth soccer: The Ghent Youth Soccer Project. *British Journal of Sports Medicine*, 40(11), 928–934.
- Ward, P., & Williams, A. M. (2003). Perceptual and cognitive skill development in soccer: The multidimensional nature of expert performance. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 25(1), 93–111.
- Wattie, N., Copley, S., & Baker, J. (2008). Towards a unified understanding of relative age effects. *Journal of Sports Sciences*, 26(13), 1403–1409.
- Wattie, N., Schorer, J., & Baker, J. (2015). The relative age effect in sport: a developmental systems model. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 45(1), 83–94. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0248-9>
- Williams, A. M., & Reilly, T. (2000). Talent identification and development in soccer. *Journal of sports sciences*, 18(9), 657–667. <https://doi.org/10.1080/02640410050120041>