

El efecto de la edad relativa en la participación en el Plan nacional de tecnificación deportiva y la consecución de grandes éxitos deportivos en piragüismo

The Effect of Relative Age on Participation in the National Sports Training Plan and the Achievement of Sporting Success in Canoeing

MANUEL ISORNA FOLGAR

Universidad de Vigo (España)

RAQUEL VAQUERO CRISTÓBAL

Universidad Católica San Antonio de Murcia (España)

JUAN CARLOS VINUESA GONZÁLEZ

Real Federación Española de Piragüismo (España)

ANTONIO RIAL BOUBETA

Universidad de Santiago de Compostela (España)

Correspondencia con autor

Manuel Isorna Folgar

isorna.catoira@uvigo.es

Resumen

El objetivo principal del presente trabajo ha sido identificar, en función del trimestre del año en el que se ha nacido, la proporción de piragüistas de aguas tranquilas que forman parte del Plan nacional de tecnificación deportiva (PNTD) de la Real Federación Española de Piragüismo (RFEP) y los que obtienen una medalla en los campeonatos del mundo y juegos olímpicos. Se ha analizado el trimestre del año en el que han nacido los 152 piragüistas de 16 años de edad que han sido seleccionados para formar parte de las concentraciones del PNTD de la RFEP entre los años 2009 y 2011, y los 76 piragüistas españoles que hasta la actualidad han obtenido una medalla en los Campeonatos del Mundo y Juegos Olímpicos. Entre los participantes del PNTD prevalecen los nacidos en el primer trimestre (37,5 %) ($\chi^2 = 18,68$; $p < 0,001$). No obstante, al analizar los piragüistas que han sido medallistas en mundiales y Juegos Olímpicos se encuentra que el mayor porcentaje ha nacido en el cuarto trimestre del año (35,1 %) ($\chi^2 = 13,756$; $p < 0,05$). Por tanto, nacer en el primer trimestre del año es uno de los factores determinantes en la elección de los piragüistas para formar parte del PNTD, pero no en la consecución de éxitos internacionales posteriormente; por lo que deberían restituirse los criterios para elegir a los piragüistas que se incluyen en el PNTD teniendo en cuenta factores como el estado madurativo del sujeto.

Palabras clave: piragüismo, rendimiento, efecto edad relativa, edad cronológica, detección talentos

Abstract

The Effect of Relative Age on Participation in the National Sports Training Plan and the Achievement of Sporting Success in Canoeing

The main purpose of this study was to identify the proportion of flatwater canoeists who form part of the national sports training plan (PNTD) of the Royal Spanish Canoe Federation (RFEP) and those who win a medal at the World Championships and Olympic Games based on the quarter of the year in which they were born. We analysed the quarter of the year in which the 152 canoeists aged 16 who were selected to be part of the PNTD gatherings of the RFEP between 2009 and 2011 and the 76 Spanish canoeists who have to date won a medal at the World Championships and Olympic Games were born. The largest group of PNTD participants were born in the first quarter (37.5%) ($\chi^2 = 18.68$; $p < 0,001$). However, when analysing the canoeists who have been medallists at World Championships and the Olympic Games the greatest percentage is for those born in the fourth quarter of the year (35.1%) ($\chi^2 = 13.756$; $p < 0,05$). Therefore being born in the first quarter of the year is one of the determining factors in selecting canoeists to join the PNTD but not in achieving international successes later on. Hence the criteria for choosing the canoeists to be included in the PNTD should be restored to take into account factors such as the developmental stage of the individual.

Keywords: canoeing, performance, relative age effect, chronological age, talent identification

Introducción

Uno de los aspectos más problemáticos en la selección de talentos deportivos consiste en la elección de las variables adecuadas para detectar aquellos sujetos que podrían llegar a ser deportistas de élite. Los deportistas necesitan entre ocho y los diez años de trabajo estructurado y planificado para poder alcanzar el máximo nivel deportivo (Sans & Frattarola, 1996; Weineck, 1994), con lo que llevar a cabo una adecuada selección de talentos se hace imprescindible. Puesto que el objetivo de todos estos programas es intentar orientar a los potenciales deportistas de alto nivel hacia la especialidad y puesto más acordes a sus posibilidades, teniendo en cuenta factores tan determinantes y distintos como la genética, el desarrollo madurativo (edad biológica), sus cualidades físicas, técnicas y tácticas, y sus características psicológicas; cada institución intenta elegir las características más convenientes y formar a los jóvenes talentos deportivos en función de la modalidad deportiva a practicar (Consejo Superior de Deportes, 2000).

En este proceso de detección del talento deportivo todavía está vigente la eterna controversia entre si el talento nace o se hace, siendo muchos los entrenadores y técnicos que aceptan que básicamente es la naturaleza la única responsable de que surja un extraordinario deportista. Esta creencia de que el talento deportivo obedece a la ley del todo o nada ha provocado que gran cantidad de jóvenes con maduración tardía hayan quedado excluidos del proceso deportivo (Lorenzo, 2003; Lorenzo & Sampaio, 2005).

No obstante, según Ruiz y Sánchez (1997) “negar la participación de la herencia en el desarrollo motor y en el rendimiento físico sería un error tan grave como aceptar que es la única razón de tales rendimientos” (p. 236). Por esto, en la actualidad se asume el fenómeno de compensación, según el cual tanto el factor genético como el ambiental determinan el desarrollo del futuro deportista (Lorenzo, 2003).

En piragüismo, al igual que en otros deportes individuales, el problema más importante reside en decidir qué individuos se seleccionan para formar parte de los programas de tecnificación y perfeccionamiento nacionales o autonómicos. Dado que esta decisión debe tomarse en un momento en el que los jóvenes deportistas se encuentran en una fase de crecimiento, desarrollo y maduración, y que se ha demostrado que el proceso de crecimiento y maduración del individuo no es totalmente paralelo a su edad cronológica, se debe considerar la diferencia que existe entre la edad cronológica y la edad

biológica (Baxter-Jones, 1995; Roemmich & Rogol, 1995).

En función de la relación entre edad cronológica y biológica se pueden diferenciar tres grupos (Bosc, 1993; Luliano-Burns, Mirwald, & Bailey, 2001; Malina et al., 2000; Peña, Cardenas, & Malina, 2004):

- a) Hay individuos que tienen un desarrollo acorde con su edad. Se considera dentro de este grupo aquellos niños con el pico de aceleración a los $14 \pm 0,9$ años, y las niñas que lo tienen a los $12 \pm 0,9$ años.
- b) Hay sujetos que tienen un proceso madurativo acelerado y muestran desarrollos anticipados a su edad. Se les denomina niños con “madurez precoz o temprana”. Para ello su edad biológica tiene que estar como mínimo un año adelantada a su edad cronológica.
- c) Hay niños que muestran desarrollos más lentos respecto a su edad cronológica. Denominados “de maduración tardía o inmaduros”, su edad biológica es, como mínimo, un año menor que su edad cronológica. Los individuos que pertenecen a este grupo se caracterizan por tener una estatura baja durante la infancia, con velocidad de crecimiento normal; una pubertad retrasada con estirón puberal tardío y atenuado y una talla final habitualmente de acuerdo con su talla genética. Es más frecuente en los varones y suelen existir antecedentes familiares del retraso puberal, lo que sugiere la implicación de factores genéticos. Afecta al 0,6% de los niños y en general, este tipo de retraso tiene pocas implicaciones clínicas, excepto la repercusión psicológica, la cual puede ser el motivo de precisar la inducción de la pubertad utilizando esteroides sexuales (Barrio, Carcavilla, & Martín, 2006).

El proceso de maduración ocurre de una manera similar en todos los grupos de sujetos, siguiendo los cambios la misma secuencia; la diferencia está en el momento en que ocurren estos cambios (Gasser, Sheehy, Molinari, & Largo, 2001). No obstante, si se compara a los individuos de maduración tardía y temprana en función de su edad cronológica se encuentra que los segundos tienen un marcado crecimiento de la estatura y el peso y cambios significativos en su composición corporal (cantidad de agua, músculo, grasa y masa ósea). Esto último se debe a la influencia de las hormonas esteroideas

y la hormona del crecimiento, las cuales producen un incremento en la masa ósea y muscular, así como una diferenciación en la distribución de la grasa corporal; y la testosterona, que produce un aumento marcado en la masa ósea y muscular, sobre todo en los chicos, además de una disminución de la grasa de las extremidades que coincide con la edad de la velocidad de crecimiento máximo. Todo esto supone un importante aumento en la fuerza (Rogol, Clark, & Roemmich, 2000).

Los deportistas nacidos en los primeros meses del año tienen más opciones de ser seleccionados, puesto que suelen ser más altos, fuertes, rápidos y mejor coordinados como consecuencia de un mayor estado madurativo. Esto a su vez les permite tener un mayor y mejor número de experiencias, concentraciones, controles periódicos, seguimientos y consejos por parte de técnicos cualificados, etc., lo que les ayudará a su crecimiento y desarrollo como deportistas, a la vez que tendrán un reconocimiento que actuará como elemento motivador y reforzador para seguir entrenando (Manonelles et al., 2003; Pérez & Pain, 2008). Por el contrario, se sabe que los niños con un crecimiento y una maduración más retardada tienen una tasa de abandono más elevada; lo que se puede deber a que son seleccionados en un menor porcentaje, tienen que competir con sujetos más desarrollados y pierden la motivación (Jones, Hitchen, & Stratton, 2000). Entre los deportistas con un crecimiento madurativo retardado hay un gran porcentaje de individuos nacidos en el último trimestre del año (Roemmich & Rogol, 1995; Gutiérrez, Pastor, González, & Contre-ras, 2010).

En los últimos años algunos estudios han propuesto que la madurez precoz también presenta ciertos inconvenientes como la sobreestimación del talento, la ausencia de progresión, la presión por conseguir resultados, el desencanto y en muchos casos, el abandono deportivo (Romann & Fuchslocher, 2011). Por el contrario, la madurez tardía tiene ventajas al permitir una progresión acorde a la edad, hay una menor presión por conseguir resultados y posiblemente menos saturación deportiva. Los inconvenientes de la madurez tardía son la subestimación del talento; la dificultad para la entrada en programas deportivos; la consecución de resultados deportivos tardíos, y un mayor riesgo de lesiones. Esta situación puede provocar una desadaptación inicial con falta de autoconfianza y el posible rechazo de los compañeros (Romann & Fuchslocher, 2011).

Como consecuencia de estas marcadas diferencias entre los sujetos de maduración tardía y temprana, en

la mayor parte de los deportes en los que la competición se organiza tomando como criterio la edad cronológica se observa una clara ventaja para los deportistas de maduración precoz y para aquellos que han nacido en los primeros meses del año. En la actualidad, se considera que el hecho de categorizar a los jóvenes deportistas según la edad crea desigualdades en el entrenamiento y reduce las posibilidades a los más jóvenes. Este fenómeno, que ha sido etiquetado “efecto de la edad relativa” (EER) (Barnsley, Thompson, & Barnsley, 1985), hace referencia a la asimetría que se presenta en el momento de seleccionar a los deportistas, favoreciendo a los que nacen a principios de año y discriminando a los participantes nacidos a finales de año. Mientras que el efecto EER se informó inicialmente en el deporte hace más de dos décadas, ha habido pocos intentos de examinar si las estrategias de selección, sobre todo en categorías inferiores, han tenido en cuenta este efecto o por el contrario se siguen utilizando criterios que no tienen en cuenta la comprensión del fenómeno.

En este sentido en estudios realizados sobre pre-puberales, puberales y postpuberales se ha detectado que en jugadores de hockey sobre hielo (Barnsley et al., 1985; Barnsley & Thompson, 1988; Delorme, Boiché, & Raspaud, 2009), balonmano (Ryan, 1989; Sánchez, Yáñez, Sillero, & Rivilla, 2012), rugby (Delorme et al., 2009; Till, Cobley, O’Hara, Cooke, & Chapman, 2013), fútbol (Baxter-Jones, Helms, Mafulli, Baines-Preece, & Preece, 1995; Lesma, Pérez, & Salinero, 2011; Malina et al., 2000; Mujika et al., 2009; Werner, Baker, Michiels, Schorery, & Winckel, 2012), fútbol americano (Glamser & Marciani, 1990), baloncesto (Manonelles et al., 2003), tenis (Baxter-Jones, et al., 1995), beisbol (Grondin & Koren, 2000), natación (Baxter-Jones et al., 1995) y voleibol (Grondin, Deshaies, & Nault, 1984), la mayoría de los deportistas que juegan en las ligas federadas han nacido en los primeros meses del año y/o tienen una maduración adelantada, por lo que el EER tiene una gran importancia. Además, las diferencias son mayores cuanto más alta es la categoría que se analiza. No se tiene constancia de que se haya estudiado la influencia del EER en piragüistas.

En relación con la diferenciación por género, en la mayoría de los estudios realizados sobre el EER se han examinado únicamente a deportistas masculinos, pero aquellos en los que se ha incluido a deportistas femeninas

han mostrado una menor presencia o incluso ausencia del EER, con independencia del deporte (Giacomini, 1999; Grondin, et al. 1984; Gutiérrez, Saavedra, Contreras, & Fernández, 2012; Helsen, et al. 2000; Ryan, 1989). Sin embargo, en otros estudios encontramos que el EER sí que influye, tanto en la composición de los equipos de élite como en el abandono deportivo dentro del fútbol estadounidense femenino (Delorme, Boich, & Raspaud, 2010). Esta controversia de resultados hace que sea necesario seguir estudiando la posible influencia del EER en el deporte femenino para determinar los elementos que lo hayan hecho aparecer en deportes donde previamente no existía (Gutiérrez, 2013).

Los objetivos del presente trabajo han sido: 1) identificar en función del trimestre del año en el que se ha nacido la proporción de piragüistas que forman parte del Plan nacional de tecnificación deportiva (PNTD) de la Real Federación Española de Piragüismo (RFEP) y los que obtienen una medalla en los campeonatos del mundo y juegos olímpicos; 2) analizar la influencia del género en estas relaciones.

Material y métodos

En este estudio descriptivo se ha analizado el trimestre del año en que han nacido 152 piragüistas (94 hombres y 58 mujeres) de 16 años de edad que han sido seleccionados para formar parte de las concentraciones del Plan nacional de tecnificación deportiva (PNTD) de la RFEP entre los años 2009 y 2011; y los 76 piragüistas españoles (61 hombres y 15 mujeres) que hasta la actualidad han obtenido una medalla en los campeonatos del mundo y juegos olímpicos. Estos datos han sido facilitados por la dirección técnica de la RFEP.

Para realizar el análisis estadístico se utilizó el *software* SPSS 21,0. La hipótesis de normalidad fue comprobada mediante el test de normalidad de Kolmogorov-Smirnov. Se realizó un análisis de frecuencias para

conocer la incidencia de los diferentes trimestres de nacimiento. La prueba chi cuadrado fue seleccionada para analizar la influencia del trimestre de nacimiento y del sexo en la probabilidad de formar parte del PNTD y conseguir una medalla en los campeonatos del mundo y/o juegos olímpicos. El nivel de significación se estableció en un valor de $p < 0,05$.

Resultados

La distribución de los piragüistas que participaron en el PNTD en función de su trimestre de nacimiento mostró que hay una clara predominancia de los deportistas nacidos en los primeros meses del año (*fig. 1*). En este sentido, se ha encontrado que 2 de cada 3 jóvenes que acuden a las concentraciones habitualmente nacieron en el primer y el segundo trimestre del año (66,4 %); predominando los del primero (37,5 %) (*tabla 1*). Los resultados del test chi cuadrado mostraron que los nacidos en los primeros meses del año tienen significativamente más probabilidades de formar parte de estos programas ($\chi^2 = 18,68$; $p < 0,001$); no se encuentran diferencias entre los hombres y las mujeres en cuanto a esta tendencia ($\chi^2 = 1,11$; $p < 0,77$) (*tabla 1*).

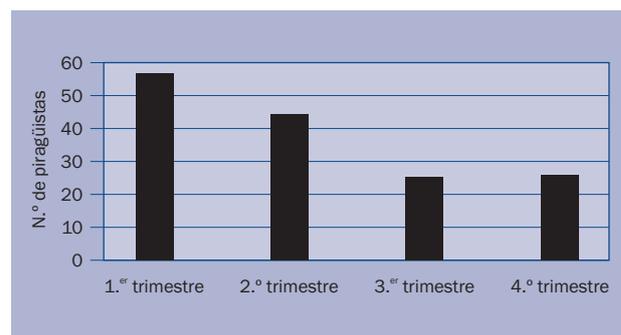


Figura 1. Distribución de nacimientos por trimestres entre los piragüistas seleccionados para el Plan nacional de tecnificación deportiva

	Primer trimestre	Segundo trimestre	Tercer trimestre	Cuarto trimestre	Total
Hombre	35	29	15	15	94
Porcentaje	23,0%	19,1%	9,9%	9,9%	61,8%
Mujer	22	15	10	11	58
Porcentaje	14,5%	9,9%	6,6%	7,2%	38,2%
Total	57	44	25	26	152
Porcentaje total	37,5%	28,9%	16,4%	17,1%	100,0%

Tabla 1. Distribución y porcentaje de los nacimientos por trimestre según el género de los piragüistas seleccionados para el Plan nacional de tecnificación deportiva

En lo que respecta a los medallistas en campeonatos del mundo y juegos olímpicos (*fig. 2* y *tabla 2*) se aprecia como prevalecen los nacidos en el último cuatrimestre del año (35,5 %) frente a los del primer cuatrimestre (18,4 %), a los del segundo (26,3 %) y a los del tercero (19,7 %), siendo estas diferencias significativas ($\chi^2=5,57$; $p=0,05$).

Tal y como muestra la *tabla 2*, por cada piragüista nacido en el primer trimestre del año que obtiene una medalla, la obtienen 1,9 deportistas nacidos en el cuarto cuatrimestre.

Discusión

El principal objetivo del presente estudio fue identificar, en función del trimestre del año en el que se ha nacido, la proporción de piragüistas que forman parte del PNTD de la RFEP y los que obtienen una medalla en los campeonatos del mundo y juegos olímpicos. Se ha detectado que entre los seleccionados para participar en el PNTD hay un gran porcentaje de piragüistas nacidos en los primeros meses del año, a pesar de que los datos de tasas de nacimiento muestran una distribución homogénea a lo largo del año (INE, 2012). Esto indica que no existe una ma-

yor prevalencia de nacimientos en ninguna época del año y que la distribución de las fechas de nacimiento en los piragüistas estudiados no obedece a fenómenos estacionales.

Estudios previos han encontrado resultados similares, argumentando que por lo general los deportistas que han nacido en los primeros meses del año tienen un mayor estado madurativo que los que lo han hecho en los últimos meses de su mismo año (Gutiérrez, Pastor et al, 2010; Manonelles et al., 2003). Como consecuencia de esto, presentan diferencias en algunas variables antropométricas (por ejemplo, mayor envergadura) y estructurales (mayor masa muscular), parámetros relacionados con la condición física (más fuerza), y en aspectos biomecánicos como la eficiencia motora (Davids, Lees, & Burwitz, 2000); todos estos aspectos hacen que tengan una mayor potencia y resistencia sobre la embarcación (Issurin, 1998; Nikanorov, 2008). Al organizarse las competiciones de piragüismo en función del año de nacimiento, estas diferencias supondrían una ventaja competitiva para aquellos deportistas que han nacido en los primeros meses del año.

En los últimos años ha habido un gran debate sobre qué aspectos hay que tener en cuenta cuando se selecciona a los deportistas que participan en los programas de tecnificación deportiva y de desarrollo de talentos deportivos (Horn & Okumura, 2011). Si esta selección se hace únicamente teniendo en cuenta el rendimiento del deportista, podría suceder que los deportistas con un estado madurativo mayor tengan más opciones de ser seleccionados que los de maduración tardía. Este hecho supone que los deportistas nacidos en los primeros meses del año tienen mayores posibilidades de ser seleccionados, lo que les permite tener un mayor y mejor número de experiencias, concentraciones, controles, seguimientos, entrenadores, etc. Además, tienen un mayor reconocimiento social que actúa como elemento motivador y reforzador positivo para seguir entrenando (Baxter-Jones, 1995).

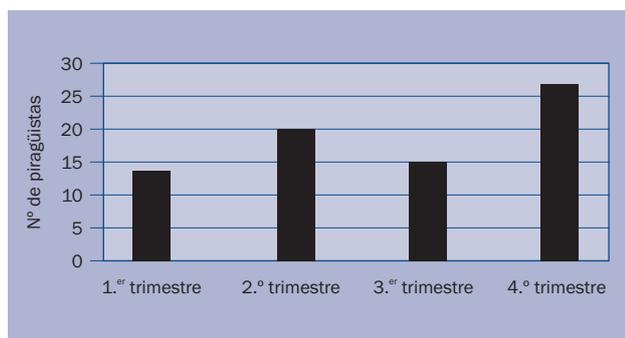


Figura 2. Distribución de nacimientos por trimestres de los piragüistas medallistas en campeonatos del mundo y JJ.OO.

Tabla 2. Distribución y porcentaje de los nacimientos por trimestre según el género de los piragüistas medallistas en campeonatos del mundo y JJ.OO.

	Primer trimestre	Segundo trimestre	Tercer trimestre	Cuarto trimestre	Total
Hombre	13	13	14	22	62
Porcentaje	21%	21%	22,6%	35,5%	100%
Mujer	1	8	1	5	15
Porcentaje	6,7%	53,3%	6,7%	33,3%	100%
Total	14	21	15	27	77
Porcentaje total	18,2%	27,3%	19,5%	35,1%	100%

Sin embargo, los resultados del presente estudio mostraron que los piragüistas que alcanzan los mayores logros deportivos (medallas en campeonatos del mundo y juegos olímpicos) han nacido mayoritariamente en el último cuatrimestre del año. Numerosos estudios han encontrado que los deportistas que han nacido en los últimos meses del año tienen durante la adolescencia mayor probabilidad de tener una menor maduración biológica que aquellos sujetos que han nacido en los primeros meses de su mismo año (Mujika et al., 2009; Nakata & Sakamoto, 2011; Vaeyens, Philippaerts, & Malina, 2005). Estudios previos han señalado que los deportistas con un desarrollo biológico tardío desarrollan más los aspectos tecnicotáticos durante su etapa madurativa que aquellos con un desarrollo mayor, con el fin de intentar contrarrestar su menor potencial físico; lo que a la larga podría ser determinante para poder obtener un mayor rendimiento en categorías superiores y sobre todo en el alto nivel (Manonelles et al., 2003). Esta circunstancia puede conllevar a que una vez acabado el desarrollo biológico de los piragüistas, los que antes eran considerados como los mejores se vean igualados y superados por los piragüistas de maduración tardía.

Por otro lado, también es posible que los sujetos de maduración temprana no desarrollen tanto algunas capacidades psicológicas como el autocontrol y la frustración; por lo que cuando dejan de conseguir grandes resultados deportivos se sienten desencantados, lo que junto con la presión por conseguir resultados, puede desencadenar en el abandono de la práctica (Romann & Fuchslocher, 2011). En este sentido, Orlick (1992) tratando de identificar las características de los deportistas con rendimientos óptimos y tras preguntar a los mejores atletas, entrenadores y aspirantes qué es lo que hace que alcancen los niveles más altos de su modalidad deportiva, detecta que el compromiso y el autocontrol fueron definidos como dos ingredientes psicológicos clave.

Los datos de este trabajo coinciden con los obtenidos en otros estudios (Manonelles et al., 2003; Romann & Fuchslocher, 2011), los cuales muestran la existencia del EER y muestran que la selección de talentos está en función de la fecha que marca el corte de las categorías, y por lo tanto, la selección de talentos en etapas formativas está en relación con la fecha de nacimiento. Esto significa que el mayor grado de maduración y de desarrollo momentáneo que muestran los deportistas que han nacido en los primeros meses del año está siendo claramente determinante para formar parte de los centros de tecnificación nacional (Nolan & Howell, 2010; Roemmich & Rogol, 1995).

En relación con el género, se ha encontrado que el EER afecta tanto a hombres como a mujeres. En ambos grupos nacer en el primer trimestre del año aumenta las probabilidades de formar parte del PNTD, pero son los nacidos en el último cuatrimestre del año los que tienen más opciones de obtener medallas en los campeonatos del mundo y juegos olímpicos. Estos resultados contradicen la mayor parte de los estudios en los que se ha encontrado que en las mujeres deportistas existe menor influencia del EER (Giacomini, 1999; Grondin, et al. 1984; Gutiérrez et al., 2012; Helsen, et al. 2000; Ryan, 1989). Nuestros resultados están en la línea del estudio de González (2004, 2007) en los que sí encuentra EER en los equipos guipuzcoanos femeninos que participan en la liga nacional de fútbol. El hecho de que estos resultados sean contradictorios se puede deber a que, al igual que en los hombres, las mujeres que nacen en el último trimestre del año presentan menores niveles de fuerza y resistencia en las categorías cadete y juvenil debido al retraso en su maduración con respecto a las que nacen a principios de año (Sherar, Bruner, Munroe-Chandler, & Baxter-Jones, 2007), lo que las empuja a desarrollar en mayor medida la táctica y sobre todo el gesto técnico, además de habilidades psicológicas como mayor capacidad de frustración y capacidades cognitivas como el autocontrol o la visualización (Burgess & Naughton, 2010).

Todos estos indicios podrían demostrar que el sistema de selección de talentos deportivos basado estrictamente en los resultados deportivos utilizado por la RFEP no es del todo válido; con este método, los piragüistas con niveles de maduración temprana tienen más probabilidad de ser seleccionados, mientras que aquellos piragüistas que tienen una maduración tardía, por lo general, se ven apartados de este tipo de programas. Esta pérdida de potenciales deportistas de alto nivel se observa en la mayoría de los deportes, no solo en piragüismo. Esta tendencia representa una importante pérdida de talento potencial, y las soluciones deben buscarse por todos los involucrados en la selección de los talentos y en el proceso de su desarrollo. Hay varias propuestas planteadas desde diversos ámbitos y deportes como: cambio en la fecha de corte (Vaeyens et al., 2005); retraso del proceso de agrupación por rendimiento y/o retraso de la especialización deportiva (Gutiérrez, 2013); formar grupos de edad más pequeños (Glamser & Vincent, 2004); calendario rotativo de fechas de corte (Hurley, Lior, & Tracze, 2001); división de los deportistas por su rendimiento (Kaiserman, 2005); diseñar las pruebas

de selección (*tryouts*) de forma adecuada (Horn & Okumura, 2011), etc., todo con el fin de atajar el problema del EER y hacer los sistemas de competición y selección más justos, ya que lo que debe primar es el rendimiento a largo plazo, y no a corto.

Conclusiones

Se ha encontrado que mientras que los piragüistas que acuden a los centros de tecnificación deportiva del PNTD son los nacidos en el primer trimestre de año, lo que viene a demostrar la existencia del EER en la selección de piragüistas, los que han conseguido las medallas a nivel internacional son principalmente los que nacen en el último trimestre del año. Por tanto, deberían restituirse los criterios para elegir a los piragüistas que se incluyen en los programas de tecnificación deportiva, teniendo en cuenta factores como el estado madurativo del sujeto, con el fin de realizar una adecuada selección de talentos deportivos y minimizar el EER. Otra posibilidad puede ser que se lleve a cabo una evaluación continua de los jóvenes piragüistas y se les seleccione en función de su historial de mejora, teniendo en cuenta aspectos como los años de práctica, el volumen de entrenamiento realizado hasta la actualidad, la capacidad emocional y/o la capacidad cognitiva. Por otra parte, de acuerdo con los resultados obtenidos en este estudio, así como en muchos otros deportes y países, parece necesario incluir variables relacionadas con *el potencial de desarrollo* del piragüista en los procesos de detección y selección de los integrantes del PNTD. En cualquier caso, parece indicado transmitir el EER y sus consecuencias a los entrenadores, técnicos y directivos de las federaciones, tratándolo con mayor frecuencia y de forma práctica en los cursos y eventos de formación y actualización de los entrenadores; ya que sólo haciendo llegar esta información a los principales responsables de seleccionar, entrenar y tomar decisiones con los deportistas lograremos mitigar este perverso efecto de consecuencias altamente negativas.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Referencias

Barnsley, R., Thompson, A., & Barnsley, P. (1985). Hockey success and birthdate: The relative age effect. *CAHPER/ACSEPL Journal*, 51(8), 23-28. doi:10.1037/h0079927

- Barnsley, R., & Thompson, A. (1988). Birthdates and success in minor hockey: The key to the NHL. *Canadian Journal of Behavioural Science*, 20, 167-176.
- Barrio, R., Carcavilla, A., & Martín, M. (2006). Pubertad precoz y retrasada. *Información Terapéutica del Sistema Nacional de Salud*, 30(4), 95-106.
- Baxter-Jones, A. (1995). Growth and development of young athletes. Should competition levels be aged related? *Sports Medicine*, 20, 59-64. doi:10.2165/00007256-199520020-00001
- Baxter-Jones, A., Helms, P., Mafulli, N., Baines-Preece, J., & Preece, M. (1995). Growth and development of male gymnasts, swimmers, soccer and tennis players: A longitudinal study. *Annals of Human Biology*, 22, 381-394. doi:10.1080/03014469500004072
- Bosc, G. (1993). Jugadores de gran talla. Cómo descubrirlos y entrenarlos. *Stadium*, 160, 25-27.
- Burgess, D., & Naughton, G. A. (2010). Talent development in adolescent team sports: A review. *International Journal of Sports Physiology & Performance*, 5(1), 103-116.
- Consejo Superior de Deportes (2000). *Indicaciones para la detección de talentos deportivos*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Davids, K., Lees, A., & Burwitz, L. (2000). Understanding and measuring coordination and control in kicking skills in soccer: Implications for talent identification and skill acquisition. *Journal of Sports Sciences*, 18(9), 703-714. doi:10.1080/02640410050120087
- Delorme, N., Boich, J., & Raspaud, M. (2010). Relative age effect in females sport: a diachronic examination of soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20(3), 509-515. doi:10.1111/j.1600-0838.2009.00979.x
- Delorme, N., Boiché, J., & Raspaud, M. (2009). The Relative Age Effect in Elite Sport: The French Case. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 89(2), 336-344. doi:10.1080/02701367.2009.10599568
- Gasser, T., Sheehy, A., Molinari, L., & Largo, R. H. (2001). Growth of early and late maturers. *American Journal of Human Biology*, 28(3), 328-336. doi:10.1080/030144601300119133
- Giacomini, C. P. (1999). Association of birthdate with success of nationally ranked junior tennis players in the United States. *Perceptual and Motor Skills*, 89(2), 381-386. doi:10.2466/pms.1999.89.2.381
- Glamser, F., & Vincent, J. (2004). The relative age effect among elite American youth soccer players. *Journal of Sport Behaviour*, 27(1), 31-38.
- Glamser, F., & Marciani, L. M. (1990). The birth-date effect and college athletic participation: some comparisons. *Journal of Sport Behavior*, 15, 227-237.
- González, J. M. (2004). *Mes de nacimiento y éxito en el fútbol. Estudio del efecto relativo de la edad en el fútbol guipuzcoano*. Euskonews & Media.
- González, J. M. (2007). El efecto relativo de la edad en el fútbol. *Archivos de Medicina del Deporte*, 24(117), 5-13.
- Grondin, S., & Koren, S. (2000). The relative age effect in professional baseball: A look at the history of Major League Baseball and at current status in Japan. *Avante*, 6, 64-74.
- Grondin, S., Deshaies, P., & Nault, L. (1984). Trimestres de naissance et participation au hockey et au volleyball. *Le Revue Québécoise de l'Activité Physique*, 2, 97-103.
- Gutiérrez, D. (2013). Revisión y propuestas de intervención sobre el Efecto de la Edad Relativa en los ámbitos educativo y deportivo. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 23, 51-63.
- Gutiérrez, D., Pastor, J., González, S., & Contreras, O. (2010). Relative age effect in youth soccer players from Spain. *Journal of Sports Science and Medicine*, 9, 190-198.

- Gutiérrez, O. Saavedra, M., Contreras, J., & Fernández, J. (2012). Influencia del año de nacimiento de una jugadora en las posibilidades de ser captada como talento en el balonmano femenino internacional. *Apunts. Educación Física y Deportes* (108), 54-60. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2012/2).108.06
- Helsen, W., Hodges, N., Van Winckel, J., & Starkes, J. (2000). The roles of talent, physical precocity and practice in the development of soccer expertise. *Journal of Sports Sciences*, 18(9), 727-736. doi:10.1080/02640410050120104
- Horn, R., & Okumura, M. (2011). It's time to eliminate the relative age effect in American soccer. *Soccer Journal*, 56(2), 38-40.
- Hurley, W., Lior, D., & Tracze, S. (2001). A Proposal to Reduce the Age Discrimination in Canadian Minor Hockey. *Canadian Public Policy*, 27(1), 65-75. doi:10.2307/3552374
- Instituto Nacional de Estadística (2012). *Movimiento natural de la población. Datos avanzados: Año 2011*. Madrid: Instituto Nacional de Estadística.
- Issurin, V. (1998). *Analysis of the race strategy of world-class kayakers*. En V. Issurin, Science & practice of canoe/kayak high-performance training: selected articles in memory of junior world champion Nevo Eitan. Tel Aviv: Elite Sport Department of Israel, pp. 27-39.
- Jones, M. A., Hitchen, P., & Stratton, G. (2000). The importance of considering biological maturity when assessing physical fitness measures in girls and boys aged 10 to 16 years. *Annals of Human Biology*, 27(1), 57-65. doi:1080/030144600282389
- Kaiserman, K. (2005). Skill based division of talent in recreational youth leagues.
- Lesma, M., Pérez González, B., & Salinero, J. (2011). El efecto de la edad relativa (RAE) en la liga de fútbol española. *Journal of Sport and Health Research*, 3(1), 35-46.
- Lorenzo, A. (2003). ¿Detección o desarrollo del talento? Factores que motivan una nueva orientación del proceso de detección de talentos. *Apunts. Educación Física y Deportes* (71), 23-28.
- Lorenzo, A., & Sampaio, J. (2005). Reflexiones sobre los factores que pueden condicionar el desarrollo de los deportistas de alto nivel. *Apunts. Educación Física y Deportes* (80), 63-70.
- Luliano-Burns, S., Mirwald, R. & Bailey, D. (2001). Timing and magnitude of peak height velocity and peak tissues velocities for early, average and late maturing boys and girls. *American Journal of Human Biology*, 13, 1-8. doi:10.1002/1520-6300(200101/02)13:1 <1::AID-AJHB1000>3.0.CO;2-S
- Malina, R., Peña, M., Eisenmann, J., Horta, L., Rodrigues, J. & Miller, R. (2000). Height, mass and skeletal maturity of elite Portuguese soccer players aged 11-16 years. *Journal of Sports Science*, 18, 685-693. http://dx.doi.org/10.1080/02640410050120069
- Manonelles, P. Álvarez, J., Coloma, M., Sainz, C., Ortiz, P., Corona, P. & Giménez, L. (2003). Edad cronológica como factor de elección de jugadores de las selecciones españolas de baloncesto de formación. *Archivos de medicina del deporte*, 20(96), 321-328.
- Mujika, I., Vaeyens, R., Matthys, S., Santisteban, J., Goiriena, J. & Philippaerts, R. (2009). The relative age effect in a professional football club setting. *Journal of Sports Sciences*, 27(11), 1153-1158. doi:10.1080/02640410903220328
- Nakata, H., & Sakamoto, K. (2011). Relative age effect in Japanese male athletes. *Perceptual & Motor Skills*, 113(2), 570-574. doi:10.2466/05.10.11.PMS.113.5.570-574
- Nikanorov, A. (2008). Los 200 m un nuevo reto para el piragüismo. En Gutiérrez, Isorna, Alacid y Prieto (Eds.), *La investigación en las ciencias de la actividad física y del deporte: el piragüismo*. Ames: 2.0 Editora.
- Nolan, J., & Howell, G. (2010). Hockey success and birth date: The relative age effect revisited. *International Review for the Sociology of Sport*, 45(4), 507-512. doi:10.1177/1012690210371560
- Orlick, T. (1992). The psychology of personal excellence. *Contemporary Thought on Performance Enhancement*, 1, 110-122.
- Peña, M., Cardenas, S., & Malina, R. (2004). Growth physique and skeletal maturation of soccer players 7-17 years of age. *Humbriologia Budapestinensis*, 25, 453-458.
- Pérez, I., & Pain, M. (2008). Relative age effect in Spanish association football: Its extent and implications for wasted potential. *Journal of Sports Sciences*, 26(10), 995-1003. Recuperado de http://www.sportskids.com/nl/newsletter/newsletter1_archive.asp http://dx.doi.org/10.1080/02640410801910285
- Roemmich, J., & Rogol, A. (1995). Physiology of growth and development. *Clinics in Sports Medicine*, 14, 483-502.
- Rogol, A., Clark, P., & Roemmich, J. (2000). Growth and pubertal development in children and adolescents: effects of diet and physical activity. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 72, 521-528.
- Romann, M., & Fuchslocher, J. (2011). Influence of the Selection Level, Age and Playing Position on Relative Age Effects in Swiss Women's Soccer. *Talent Development & Excellence*, 3(2), 239-247.
- Ruiz, L., & Sánchez, F. (1997). *Rendimiento deportivo: claves para la optimización del aprendizaje*. Madrid: Gymnos.
- Ryan, P. (1989). The relative age effect on minor sport participation. Unpublished master's thesis. Montreal, Quebec: McGill University.
- Sherar, L. B., Bruner, M. W., Munroe-Chandler, K. J., & Baxter-Jones, A. D. (2007). Relative age and fast tracking of elite major junior ice hockey players. *Perceptual and Motor Skills*, 104(3), 702-706. doi:10.2466/pms.104.3.702-706
- Sánchez, A., Yáñez, C., Sillero, M., & Rivilla, J. (2012). El efecto relativo de la edad en el balonmano de élite masculino en España. *Revista de Ciencias del Deporte*, 8(3), 181-190.
- Sans, A., & Frattarola, C. (1996). *Manual para la organización y el entrenamiento en las escuelas de fútbol*. Barcelona: Paidotribo.
- Till, K., Cogley, S., O'Hara, J., Cooke, C., & Chapman, C. (2013). Considering maturation status and relative age in the longitudinal evaluation of junior rugby league players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 1-8.
- Vaeyens, R., Philippaerts, R., & Malina, R. (2005). The relative age effect in soccer: A match-related perspective. *Journal Of Sports Sciences*, 23(7), 747-756. doi:10.1080/02640410400022052
- Weineck, J. (1994). *Fútbol total*. Barcelona: Paidotribo.
- Werner, F., Baker, J., Michiels, S., Schorer, J., & Winckel, J. (2012). The relative age effect in European professional soccer: Did ten years of research make any difference? *Journal of Sports Sciences*, 30(15), 1665-1671. doi:10.1080/02640414.2012.721929