

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

Máster en Rendimiento Deportivo y Salud



RELACIÓN DE LAS LESIONES Y EL ESTADO MADURATIVO EN JÓVENES JUGADORES DE FÚTBOL

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Alumno/a: Juan José Malpica Amorós

Tutor Académico: Iván Peña González

Fecha de entrega: 17/06/2022

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVOS	5
3. METODOLOGÍA.....	5
3.1 Participantes	5
3.2 Diseño y variables.....	6
3.3 Instrumentos y procedimiento	7
3.4 Análisis estadístico.....	8
4. REFERENCIAS	9

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo de los jóvenes que realizan deporte es una cuestión que abarca numerosas investigaciones en la actualidad, con el fin de poder establecer un sistema de clasificación para igualar las competiciones, predecir su estado de maduración y crecimiento e intentar reducir la incidencia lesional (Torres-Unda et al., 2012). La evaluación de la madurez de los niños en deportes como el fútbol se tiene cada vez más en cuenta, ya que las diferencias entre jugadores con la misma edad cronológica son muy notables a nivel de medidas antropométricas y composición corporal (Iuliano-burns et al., 2001). Estas desigualdades son debidas a que puede haber hasta doce meses de diferencia entre dos jugadores de la misma edad cronológica. (Ditxon et al., 2011; Campbell, 2013). En el caso del fútbol, una de las características que marca en mayor o menor medida el rendimiento y el éxito de un jugador es la incidencia lesional, ya que puede resultar una pérdida significativa de la participación en competición, además de dificultar el desarrollo técnico, táctico y el impacto psicológico que supone (Johnson et al., 2009; Price et al., 2004).

La maduración biológica es el proceso hacia un estado desarrollado por parte del sujeto, este proceso es diferente en cada persona y tiene una variación en el tiempo dependiendo de diversos factores a nivel del sistema musculo-esquelético y hormonal (Lloyd et al., 2014). Por lo tanto, la maduración biológica es uno de los factores que se tiene que tener en cuenta a la hora de desarrollar programas de entrenamiento adaptados al rendimiento y a conseguir minimizar el riesgo de sufrir lesiones asociadas a algún deporte (Gabbett et al., 2008). Sobre todo, en edades tempranas donde se debe realizar un seguimiento regular de los diferentes cambios que se van produciendo en el estado madurativo del jugador, para así adaptar la carga de entrenamiento deportivo (Llord & Oliver, 2012). La edad biológica es más difícil de evaluar debido a todos los cambios que se van produciendo a la hora de que se produzca la maduración. Es por ello que se han recogido diferentes indicadores del proceso madurativo como son el desarrollo corporal y también a nivel hormonal (Lloyd et al., 2014). Es por ello, que surge la necesidad de predecir cual es el pico máximo de crecimiento (PHV) y la curva de crecimiento longitudinal en el tiempo de cada persona en concreto (Malina et al., 2004). El PHV es el periodo de tiempo en el que el jugador alcanza la valoración máxima en cuanto a

crecimiento dentro de su desarrollo (Malina et al., 2004) se puede calcular utilizando las ecuaciones propuestas por (Mirwald et al., 2002), en la cual debemos saber la edad cronológica (años y meses), masa corporal, altura de pie y altura sentado para poder determinar la edad madurativa tanto en hombres como en mujeres. El pico máximo de crecimiento (PHV) ocurre entre los 13 y los 14 años, aunque depende en gran medida del individuo que se analice, ya que no todos los niños experimentan un crecimiento homogéneo. En la actualidad, el estado madurativo se clasifica en pre-PHV, circa-PHV y post-PHV (Malina et al., 2004).

Durante la maduración en la adolescencia, los jóvenes experimentan cambios a nivel antropométrico (Kemper et al., 2015), neuromuscular (Read et al., 2018) y estructural (Malina et al., 2004) que puede aumentar el riesgo lesional en deportes como el fútbol. Los grupos de edad menores de 14 y 15 años, los cuales coinciden con el período de máximo crecimiento, son los que tienen un mayor número de lesiones y se pierden más tiempo sin competir (Van der Sluis et al., 2014). Bult et al., (2018) proporcionó una investigación en la que concluyó que el período posterior al PHV de entorno a 6 meses, es el que estaba más asociado con un mayor riesgo de lesiones. Otros estudios encontraron cierta controversia en sus investigaciones que relacionaban las lesiones con el crecimiento debido principalmente a las diferencias individuales en las que se produce el proceso de maduración en cada jugador, pues estas diferencias dificultan establecer una conclusión clara sobre la incidencia de lesiones (Parr et al., 2020; Swain et al., 2018). Mientras que otros estudios asocian el rápido crecimiento en estatura y la longitud de las extremidades inferiores con una mayor incidencia lesional asociada al crecimiento (Rommers et al., 2020; Wik et al., 2020). Estos cambios tan rápidos en los sistemas corporales pueden hacer que los jóvenes experimenten alguna asimetría entre las extremidades o se modifique el patrón de movimiento debido al crecimiento del cuerpo, además durante este período de tiempo las uniones entre músculos y tendones, ligamentos, cartílagos y densidad ósea se ven afectadas con una mayor debilidad (Van der Sluis et al., 2014; Faulkner et al., 2006). El aumento de la rigidez y la disminución de la flexibilidad relacionado con el crecimiento afecta al riesgo de padecer lesiones sobre todo en el tren inferior (Nakase et al., 2014). La enfermedad de Osgood Schlatter y la de Morbus Sever suelen aparecer en estas etapas posteriores al pico máximo de crecimiento, debido al sobreuso en estructuras cartilaginosas y miotendinosas que no son capaces de hacer frente

inmediatamente a un gran nivel de estrés (Difiori, 2010; Difiori et al., 2014). Otra de las alteraciones derivadas del crecimiento es la del índice de masa corporal (IMC) y el porcentaje graso que pueden implicar cambios en los momentos de inercia, palancas y fuerzas de los diferentes tejidos durante una acción deportiva, por lo tanto, es otro de los factores que puede influir en el riesgo de lesiones (Hawkins & Metheny, 2001)

Las principales investigaciones siempre han estado relacionadas con la observación como método indicador del estado de madurez de los jóvenes jugadores (Malina & Cumming, 2004). Y el presente estudio, se pretende seguir la línea de investigación para registrar la incidencia lesional en el tiempo y la obtención del PHV de jugadores entre los 13 y los 15 años, para determinar si hay una relación entre algún patrón lesional específico con el estado madurativo en el que se encuentra el jugador, con una clasificación determinada de las lesiones para poder avanzar en la disminución del riesgo lesional.

2. OBJETIVOS

Los principales objetivos de este estudio son:

- Conocer si existen algunos patrones definidos sobre la relación de las lesiones con el estado madurativo de jóvenes jugadores.
- Plantear futuras investigaciones relacionando las lesiones y el estado madurativo con la posición, el nivel, la categoría...

3. METODOLOGÍA

3.1 Participantes

El estudio está constituido por futbolistas pertenecientes a infantiles y cadetes de categoría regional y preferente de la Comunidad Valenciana durante la temporada 2021/2022. El proceso se llevó a cabo con aquellos jugadores y equipos del club que realizaron todas las medidas, el abanico de jugadores que formó parte del estudio fueron

jóvenes con ficha federativa con un rango de edad entre 12 y 16 años, los cuales entrenaban al menos 3 veces por semana más un partido los fines de semana.

Finalmente, el número de jóvenes que participaron en el estudio fue de 88 jugadores, pertenecientes a la categoría Preferente Cadete (N=9 jugadores, Media edad (M)=15,68 años y Desviación (D)=0,15), Preferente Infantil (N=16 jugadores, Media edad (M)=13,56 y Desviación (D)=0,29), Liga 1º Regional Cadete (N=15, Media de edad (M)=15,62 años y Desviación (D)=0,29), Liga 1º Regional Infantil (N=13, Media de edad (M)=13,19 y Desviación (D)=0,58), Liga 2º Regional Cadete (N=22, Media de edad (M)=15,24 años y Desviación (D)=0,53) y Liga 2º Regional Infantil (N=12, Media de edad (M)=12,83 y Desviación (D)=0,53). En la tabla 1 se presenta la muestra seleccionada, mientras que la tabla 2 se observa la edad en años de los participantes de estudio.

Tabla 1. Distribución de los jugadores por categorías de edad

CATEGORÍA	JUGADORES	PORCENTAJE (%)
Infantil	42	47,7%
Cadete	46	52,3%
TOTAL	88	

Tabla 2. Edad en años de los jugadores del estudio

EDAD	JUGADORES	PORCENTAJE (%)
12 años	11	12,5%
13 años	31	35,2%
14 años	7	8%
15 años	36	40,9%
16 años	3	3,4%
TOTAL	88	

3.2 Diseño y variables

Se trata de una investigación en la que se valora una serie de pruebas antropométricas para obtener la edad madurativa de los jugadores y se recogen las lesiones que ocurren a lo largo de toda la temporada de los diferentes equipos mediante

un cuestionario al cuerpo técnico con una serie de especificidades para poder posteriormente analizarlas y ver si existe relación entre las variables.

3.3 Instrumentos y procedimiento

Estado madurativo. Los datos que se obtuvieron mediante las valoraciones fueron: la masa corporal (Kg), talla (cm), longitud de las piernas (cm), longitud del tronco (cm). Las evaluaciones se realizaron utilizando el mismo protocolo para cada jugador con el objetivo de que todas las muestras fueran similares y el margen de error fuese mínimo. El protocolo de medición se llevó a cabo descalzo, con la mínima ropa posible y sin haber realizado ejercicio físico previamente. Para medir la altura se utilizó un tallímetro (Seca, Hamburgo, Alemania; $\pm 0,1$ cm), el valor de los datos se expresa en centímetros con un decimal. La masa corporal se evaluó mediante una báscula (Tanita BC-601; Tanita, Andheri, India; $\pm 0,1$ kg) expresado en kilogramos con un decimal. Para la longitud de las piernas y el tronco se calculó indirectamente, mediante la obtención de la altura sentado, se utilizó el mismo tallímetro y un cajón para sentarse que medía 41 cm. A partir de la obtención de esta variable se pudo calcular la longitud del tronco restando la altura total y la altura sentado. Mientras que la longitud de las piernas se obtuvo de la diferencia entre la altura total y la longitud del tronco. Para estimar la edad madurativa de los jugadores se utilizó la fórmula de Mirwald et al. (2002).

Las mediciones tuvieron lugar en función de la disponibilidad de los equipos, específicamente se realizaron entre el mes de diciembre y enero, ya que para calcular la edad madurativa no se necesitaba un estado concreto del jugador y nos ajustamos a la disposición de los jugadores.

Incidencia lesional. Mediante un sistema de clasificación por grupos, se recogieron todos los datos relacionados con las lesiones que se iban produciendo a lo largo de la temporada, así como sus características, para su posterior análisis, principalmente se tuvo en cuenta la duración, el tipo de lesión, la posición y el equipo del jugador, el método por el cual se produjo y la lateralidad. La toma de datos referente a las lesiones se llevó a cabo durante toda la temporada, por parte del cuerpo técnico que semanalmente realizaba un informe completo sobre cada lesión para completar el registro.

3.4 Análisis estadístico

Los datos fueron recogidos en el programa Microsoft Excel (versión 2021) para Mac. El análisis de datos del estudio se realizó mediante el programa SPSS Statistics versión 25.0 para Mac. Se realizó en primer lugar un análisis descriptivo para conocer cuáles eran los valores medios y su desviación de las variables de edad, peso y altura. Se agruparon todas las variables en función de la categoría y de la edad para poder realizar un análisis descriptivo y saber el número de participantes en cada categoría y edad. El PHV fue calculado mediante la fórmula de Mirwald et al. (2002) introducida en el programa Microsoft Excel (versión 2021) y la incidencia lesional se recogió en el mismo programa Excel gracias al cuestionario del cuerpo técnico.



4. REFERENCIAS

- Campbell, T. (2013) In-school ability grouping and the month of birth effect. Preliminary evidence from the Millennium Cohort Study. *Centre for Longitudinal Studies*, London.
- DiFiori, J. P. (2010). Evaluation of overuse injuries in children and adolescents. *Curr Sports Med Rep* 9: 372–378.
- DiFiori, J. P., Benjamin, H. J., Brenner, J. S., Gregory, A., Jayanthi, N., Landry, G. L., Luke, A. (2014). Overuse injuries and burnout in youth sports: a position statement from the American Medical Society for Sports Medicine. *Br J Sports Med* 48: 287–288.
- Dixon, J., Horton, S. and Weir, P. (2011) Relative Age Effects: Implications for Leadership Development. *The International Journal of Sport and Society* 2(2), 1-15.
- Faulkner, R. A., Davison, K. S., Bailey, D. A., Mirwald, R. L., & Baxter-Jones, A. D. (2006). Size-corrected BMD decreases during peak linear growth: Implications for fracture incidence during adolescence. *Journal of Bone and Mineral Research*, 21(12), 1864–1870.
- Gabbett, T. J., Johns, J., & Riemann, M. (2008). Performance changes following training in junior rugby league players. *J Strength Cond Res* 22: 910–917.
- Hawkins, D., Metheny, J. (2001). Overuse injuries in youth sports: biomechanical considerations. *Med Sci Sports Exerc* 33: 1701–1707
- Iuliano-burns, S., mirwald, R., & bailey, D. (2001). Timing and magnitude of peak height velocity and peak tissue velocities for early, average, and late maturing boys and girls. *Am. J. Hum. Biol.* 13:1–8.
- Johnson, A., Doherty, P. J., & Freemont, A. (2009). Investigation of growth, development, and factors associated with injury in elite schoolboy footballers: Prospective study. *BMJ*, 338.
- Kemper, G. L. J., van der Sluis, A., Brink, M. S., Visscher, C., Frencken, W. G. P., & Elferink-Gemser, M. T. (2015). Anthropometric Injury Risk Factors in Elite-standard Youth Soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 36(13), 1112-1117.
- Lloyd, R. S. & Oliver, J. L. (2012). The Youth Physical Development model: A new approach to long-term athletic development. *Strength Cond J* 34: 61–72.

- Lloyd, R. S., Oliver, J. L., Meyers, R. W., Moody, J. A., & Stone, M. H. (2012). Long-term athletic development and its application to youth weightlifting. *Strength Cond J* 34: 55–66.
- Lloyd, R. S., Oliver, J. L., Faigenbaum, A. D., Myer, G. D., & De Ste Croix, M. B. (2014). Chronological age vs. biological maturation: implications for exercise programming in youth. *Journal of strength and conditioning research*, 28(5), 1454–1464.
- Malina, R. M., & Cumming, S. P. (2004). A non-invasive method for estimating maturity status. Application to young athletes. *Insight* 6: 34–37.
- Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). Growth, Maturation and Physical Activity (2nd ed.). *Champaign, IL: Human Kinetics*.
- 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.
- Nakase, J., Aiba, T., Goshima, K., Takahashi, R., Toratani, T., Kosaka, M., Ohashi, Y., Tsuchiya, H. (2014). Relationship between the skeletal maturation of the distal attachment of the patellar tendon and physical features in pre-adolescent male football players. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 22: 195–199.
- Parr, J., Winwood, K., Hodson-Tole, E., Deconinck, F., Parry, L., Hill, J. P., Malina, R. M., & Cumming, S. P. (2020). Predicting the timing of the peak of the pubertal growth spurt in elite male youth soccer players: evaluation of methods. *Annals of human biology*, 47(4), 400–408.
- Price, R., Hawkins, R., Hulse, M., & Hodson, A. (2004). The Football Association medical research programme: An audit of injuries in academy youth football. *British Journal of Sports Medicine*, 38(4), 466–471.
- Read, P. J., Oliver, J. L., Myer, G. D., De Ste Croix, M., Belshaw, A., & Lloyd, R. S. (2018). Altered landing mechanics are shown by male youth soccer players at different stages of maturation. *Physical therapy in sport: official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 33, 48–53.
- Rommers, N., Rössler, R., Goossens, L., Vaeyens, R., Lenoir, M., Witvrouw, E., & D'Hondt, E. (2020). Risk of acute and overuse injuries in youth elite soccer players: Body size and growth matter. *Journal of science and medicine in sport*, 23(3), 246–251.

- Sykes, E.D., Bell, J.F. & Rodeiro, C.V. (2009) Birthdate Effects: A Review of the Literature from 1990-on. Unpublished paper, University of Cambridge, Cambridge
- Torres-Unda, J., Zarrasquin, I., Gil, J., Ruiz, F., Irazusta, A., Kortajarena, M., Seco, J. & Irazusta, J. (2012) Anthropometric, physiological and maturational characteristics in selected elite and non-elite male adolescent basketball players. *Journal of Sports Sciences* 31(2), 196-203.
- Swain, M., Kamper, S. J., Maher, C. G., Broderick, C., McKay, D., & Henschke, N. (2018). Relationship between growth, maturation and musculoskeletal conditions in adolescents: a systematic review. *British journal of sports medicine*, 52(19), 1246–1252.
- Van der Sluis, A., Elferink-Gemser, M. T., Coelho-e-Silva, M. J., Nijboer, J. A., Brink, M. S., & Visscher, C. (2014). Sport injuries aligned to peak height velocity in talented pubertal soccer players. *International journal of sports medicine*, 35(4), 351–355.
- Wik, E. H., Martínez-Silvan, D., Farooq, A., Cardinale, M., Johnson, A., & Bahr, R. (2020). Skeletal maturation and growth rates are related to bone and growth plate injuries in adolescent athletics. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 30(5), 894–903.