

DUDOSA VALIDEZ DEL TEST YO-YO DE RECUPERACIÓN INTERMITENTE

Traducción: Lic. María Fernanda Insua (mfinsua@criba.edu.ar)

Un artículo reciente publicado en *Medicine & Science in Sports & Exercise* (3) ha tenido como objetivo el investigar la reproducibilidad de la prueba Yo-Yo de recuperación intermitente en 17 sujetos masculinos.

Además, se evaluó la validez de la prueba en 10 de 12 jugadores del fútbol de élite con respecto a su sensibilidad para los cambios durante la temporada y a su relación con el análisis de video de distancias corridas durante los partidos de fútbol. Se concluye que la prueba Yo-Yo de recuperación intermitente muestra una alta reproducibilidad y representa un medio válido para la valoración de la aptitud física específica del fútbol. Sin embargo, estas afirmaciones plantean varios temas a considerar.

La reproducibilidad del test Yo-Yo fue determinada en 17 sujetos masculinos (no se da ninguna información respecto a la actividad deportiva actual de los mismos) con una capacidad de resistencia media. El coeficiente de correlación test/re-test fue relativamente alto: $r = 0.98$. Sigue siendo cuestionable si estos resultados se pueden transferir fácilmente a los jugadores del fútbol de élite. Con respecto a la validez, la conclusión "la performance en el test está estrechamente relacionada con la performance en el partido de fútbol" no está justificada. La correlación significativa entre la performance de la prueba de Yo-Yo y la cantidad de carreras a alta intensidad durante los partidos de fútbol ($r = 0.71$; fig 7) parece cuestionable, y es principalmente debido a los resultados del test asombrosamente heterogéneos en la población de sujetos. El resultado de la prueba Yo-Yo del peor jugador (1160m) está ubicada más del 20% por debajo del segundo peor jugador, y es raramente aceptable en un jugador del fútbol de élite. Por otra parte, consideraron a este jugador, así como a otros cuatro sujetos, más de una vez en el análisis de correlación, que hace a las observaciones dependientes de sí mismas y representa un defecto estadístico. Recalculamos la correlación de la figura del manuscrito, y sin los resultados de este jugador, seguía habiendo una relación lineal no significativa. Cuando adicionalmente se elimina el segundo peor jugador, que fue cerca del 20% mejor que su segundo-mejor contraparte y fue tomado para los cálculos con no menos de tres performances del test, los datos restantes tendrían la forma de un montón de puntos sin ninguna tendencia. La variabilidad de los 10 jugadores que quedan, estaría de acuerdo con las diferencias interindividuales que se pueden esperar en jugadores del fútbol de élite. Los autores confirman una alta sensibilidad del test Yo-Yo para los cambios en la performance. Sin embargo, un incremento en la performance del 25% en transcurso de algunas semanas (que corresponden al período de preparación) es dudoso en atletas competitivos y excede lo que se divulga comúnmente en la literatura (1.2.4). Tal cambio es mayor que aumentos de la resistencia en sujetos no entrenados, después de períodos de entrenamiento comparables.

Las interrupciones del entrenamiento relacionadas con lesiones pudieron ser la razón de tales grandes cambios inesperados de la performance durante la temporada (fig. 5A). Sin embargo, para evaluar la sensibilidad de la prueba en los cambios reales de la performance, es obligatorio testear jugadores longitudinalmente bajo circunstancias del entrenamiento continuo. Desde nuestro punto de vista, particularmente la validez (es decir, la sensibilidad para los cambios relevantes en la performance y la relación entre los resultados de la prueba y el correr a alta intensidad) del test Yo-Yo de recuperación intermitente tiene que ser cuestionada críticamente. Una re-evaluación bajo condiciones más estandarizadas sería bienvenida.

Wilfried Kindermann
Tim Meyer

Institute of Sports and Preventive Medicine
University of Saarland
Saarbriicken, Germany

REFERENCES

1. BUNC, V., J. HELLER, P. MoRAVc, and S. SPRYNAROVA. Ventilatory threshold and mechanical efficiency in endurance runners. *Eur. J. Appl Physiol* 58:693-698, 1989.
2. DUDLEY, G. A., and R. DJAMIL. Incompatibility of endurance and strength-training modes of exercise. *J. Appl Physiol* 59:1446-1451, 1985.
3. KRusTRuP, P., M. MOHR, T. AmsTRuP, et al. The Yo-Yo intermittent recovery test: physiological response, reliability, and validity. *Med. Sci. Sports Exerc.* 35:697-705, 2003.
4. MurroN, D. L., S. F. Loy, D. M. RoGERS, G. J. HOLLAND, W. J. VINCENT, and M. HFNG. Effect of run vs combined cycle/run training on VO₂a, and running performance. *Med. Sci. Sports Exerc.* 25:1393-1397, 1993.

EL TEST YO-YO DE RECUPERACIÓN INTERMITENTE ES ALTAMENTE REPRODUCIBLE, SENSIBLE Y VÁLIDO

Traducción: Lic. María Fernanda Insua (mfinsua@criba.edu.ar)

Apreciamos el interés de los Drs. Kindermann y Meyer en nuestro trabajo (2) y sus comentarios. Se demostró que el coeficiente de correlación test/re-test para la prueba Yo-Yo de recuperación intermitente (Yo-Yo IRT) fue alto ($r = 0.98$; 2) para un grupo de sujetos que habían practicado deporte por algunos años, pero ninguno a nivel superior. Para los jugadores del fútbol de élite se esperaba que la reproducibilidad de la prueba fuera tan alto o aún mayor de lo que ellos mismos solían ejecutar máximamente.

Aunque no existe ninguna medida exacta de la performance física en jugadores de fútbol de élite, la cantidad de carreras a alta intensidad se ha demostrado que es un buen indicador (3). Nosotros (2) observamos una correlación significativa entre la performance en el Yo-Yo IRT y el correr a alta intensidad durante un juego ($r = 0.71$), sugiriendo que el test es una medida válida de la capacidad física de los jugadores del fútbol. En el análisis de correlación, solamente se utilizó la mejor performance del partido de cada jugador. Por lo tanto la crítica formulada por los Drs. Kindermann y Meyer de que algunos jugadores fueron considerados más de una vez, es inválida; no hubo defectos estadísticos. Los Drs. Kindermann y Meyer sugieren una eliminación del jugador de mejor y peor ejecución del análisis de correlación debido a "resultados del test asombrosamente heterogéneos". Sin embargo, todos los jugadores eran miembros regulares de un equipo europeo de élite, y se encuentra bien documentado que la capacidad para ejecutar ejercicio de alta intensidad repetido es altamente variable para los jugadores del fútbol de élite (2.3). Si desechamos a otro jugador que pudo no haber ejecutado al máximo durante el partido, debido a las limitaciones tácticas, el coeficiente de correlación hubiera subido a $r = 0.89$. Sin embargo, no hay razones estadísticas para eliminar cualquiera de estas observaciones. Nuestra conclusión que sostiene que el Yo-Yo IRT es una medida válida de la aptitud en el fútbol, es apoyada además por la observación de que el test es sensible a las adaptaciones inducidas por el entrenamiento en la performance del ejercicio intermitente (1.2; véase abajo) y los resultados recientes que muestran que la performance en el Yo-Yo IRT se correlaciona con las carreras a alta intensidad durante los partidos de fútbol femenino de élite ($r = 0.79$; datos sin publicar) y para los árbitros del fútbol de clase mundial ($r = 0.75$; 1) Apreciamos que los Drs. Kindermann y Meyer hayan destacado que la performance en el Yo-Yo IRT aumentó marcadamente (el 22%) durante las primeras 5.5 semanas del período de preparación (2). Esto ilustra que la prueba es más sensible que otras pruebas y medidas fisiológicas usadas a menudo, por ej, el VO₂máx se incrementó en un 4% en este período. Por consiguiente, la performance en el Yo-Yo IRT, el VO₂máx y las carreras a alta

intensidad en los partidos mejoraron el 31%, el 3%, y el 23%, respectivamente, después de 8 semanas de entrenamiento intermitente para los árbitros del fútbol de clase mundial (1). Utilizamos el Yo-Yo IRT en una evaluación longitudinal de la performance de los jugadores del fútbol bajo circunstancias de entrenamiento intermitente continuo (2) y observamos que la performance media en el Yo-Yo IRT aumentó un 25% durante la preparación de la pre-temporada y no se alteró durante la temporada competitiva. En ambos períodos, ocurrieron marcados cambios individuales en la performance, en comparación con la reproducibilidad del test/re-test. Esto se ajusta bien con resultados recientes de grandes variaciones en la performance durante el partido en los jugadores de fútbol de élite durante la temporada (3) y demuestra que el Yo-Yo IRT es capaz de detectar cambios durante la temporada en la performance física de atletas individuales en un deporte de equipo complejo.

Peter Krstrup
Magni Mohr
Tommas Amstrup
Torben Rysgaard
Johnny Johansen
Adam Steensberg
Preben K. Pedersen
Jens Bangsbo
Institute of Exercise and Sport Sciences
Department of Human Physiology
August Krogh Institute
University of Copenhagen
Copenhagen, Denmark

REFERENCES

1. KRUSTRUP, P., and J. BANGSBO. Physiological demands of top class soccer refereeing in relation to physical capacity: effect of intense intermittent exercise training. *J. Sports Sci.* 19:881-891, 2001.
2. Kizusilmuv, P., M. Monia, T. ANisi-Hui, et al. The Yo-Yo intermittent recovery test: physiological response, reliability and validity. *Med. Si. Sports Evec.* 35:697-705, 2003.
3. Monia, M., P. Kiwus-1, and J. BANGSBO. Match performance of top-level soccer players with special reference to development of fatigue. *J. Sports Sci.* 21:519-528, 2003.