

Monograph

Evaluación de la Aptitud Física para la Pretemporada de Jugadores de Fútbol de la Asociación Nacional de Deporte Universitario

Helen M Binkley, Adam Sayers y Brandi Eveland Sayers

Middle Tennessee State University, Murfreesboro, Tennessee.

RESUMEN

El propósito del presente artículo es proveer a los profesionales del entrenamiento de la fuerza y el acondicionamiento la información necesaria para la implementación efectiva de una batería de test específicos del fútbol para la valoración de la aptitud física en el período de pretemporada de la Asociación Nacional de Deporte Universitario (*National Collegiate Athletic Association*), lo cual proporcionará una evaluación física detallada y apropiada de los atletas. Asimismo se discutirán las razones para la elección de los tests, se dará una descripción detallada de cada test, un cronograma para su implementación y las razones para su implementación.

Palabras Clave: evaluación de la aptitud física, pretemporada, fútbol

INTRODUCCION

Las demandas fisiológicas del fútbol requieren que los atletas entrenen diversos componentes de la aptitud física, incluyendo la capacidad y la potencia aeróbica, la velocidad, la resistencia a la velocidad, la fuerza, la potencia y la agilidad (4, 6, 17). Por lo tanto, cuando se evalúa y prepara a los atletas para la competencia, la importancia de la valoración de la aptitud física, a través de la implementación de tests apropiados, válidos y confiables no puede ser subestimada. Los tests para la valoración de la aptitud física pueden ser muy efectivos por diversas razones entre las cuales se pueden incluir la valoración del nivel actual de aptitud física de cada atleta (incluyendo la identificación de las fortalezas y debilidades físicas de los atletas), la determinación de la efectividad de un programa de entrenamiento, y permitir a los entrenadores alcanzar un alto grado de especificidad cuando desarrollan sesiones y programas de entrenamiento para la fortalezas y debilidades de los atletas. Además, los tests para la valoración de la aptitud física pueden ser utilizados para realizar una retroalimentación objetiva a los atletas, proporcionándoles las razones del porque se les pide que realicen ciertas actividades, y como forma de motivación para alcanzar los objetivos respecto del desarrollo de la aptitud física (10, 7).

La Asociación Nacional de Deportes Universitarios (*National Collegiate Athletic Association*. NCAA) permite que se realice un período de pretemporada con una duración máxima de 21 días (incluyendo encuentros de exhibición) para futbolistas de sexo masculino y femenino, antes de que comience la temporada regular de competencia (13). Dado el limitado tiempo disponible, es esencial que los entrenadores implementen una batería de tests para la valoración de la aptitud física de la forma más eficiente posible, sin comprometer la confiabilidad, validez y el tiempo necesario para administrar cada test y;

aun más importante, asegurar que cada jugador tenga un tiempo de recuperación suficiente entre cada test. Durante la pretemporada de fútbol en la NCAA, se deben realizar tests para la valoración de la capacidad aeróbica, la velocidad, la resistencia a la velocidad, la fuerza, la potencia y la agilidad. Idealmente, estos tests deberían administrarse durante los primeros dos días del período de pretemporada. Una pretemporada de 21 días es un período de tiempo relativamente corto para que los atletas alcancen el nivel óptimo de rendimiento, especialmente dada la cantidad de entrenamientos técnicos, tácticos y funcionales que se requieren para este deporte. Consecuentemente, los atletas deberían completar responsablemente el programa de entrenamiento de la fuerza y acondicionamiento prescrito para el período de transición y así lleguen a la pretemporada en una condición física apropiada. Por esta razón, se deberían llevar a cabo los mismos tests al final del período de entrenamiento competitivo. En base a estos resultados, cada jugador debería recibir un programa de entrenamiento de la fuerza y acondicionamiento individualizado que debería ser completado durante el siguiente verano.

Los atletas deberían ser evaluados al comienzo de la pretemporada por tres razones principales: (a) para valorar su condición física actual, (b) para identificar que atletas siguieron el programa de entrenamiento prescrito para el período transitorio, y (c) para permitir que los entrenadores diseñen un programa de entrenamiento apropiado en base a los resultados de los tests.

Habiendo identificado los componentes de la aptitud física relativos al fútbol que deberían evaluarse, es imperativo seleccionar los tests más apropiados para evaluar cada componente de la aptitud física. El Yo-Yo Test de Recuperación Intermitente, que se muestra en la Figura 1, es el test más apropiado para medir la capacidad aeróbica en jugadores de fútbol (11).

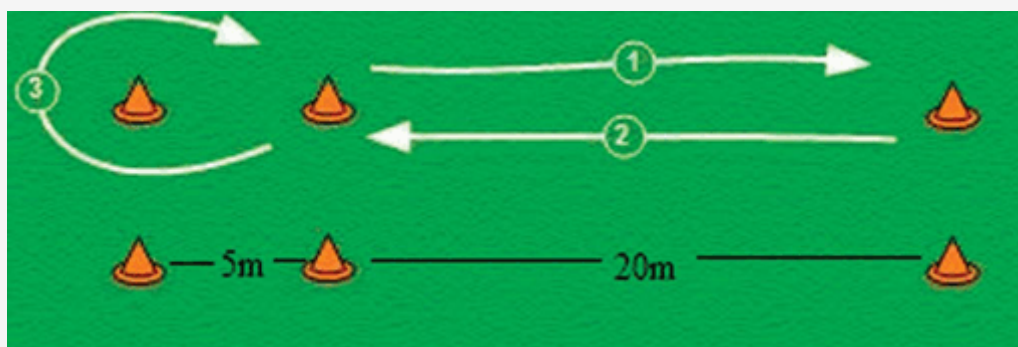


Figura 1. El Yo-Yo test de recuperación intermitente consiste de 2 conos colocados a 20 m de distancia, con otro cono colocado 5 m detrás del punto de partida. Los atletas comienzan corriendo hacia delante en el momento en escuchan la primera señal sonora, y ajustando la velocidad de carrera de manera que alcancen el segundo cono, ubicado a 20 m, en el momento en que escuchan la siguiente señal sonora. El atleta debe girar y correr nuevamente hacia el cono de partida, nuevamente ajustando la velocidad para alcanzar este cono al oír la siguiente señal sonora. Cuando el atleta alcanza el cono de partida, debe continuar hacia delante a una menor velocidad y pasar por detrás del cono colocado 5 m detrás del cono de partida. El tiempo para pasar por detrás del cono colocado a 5 m detrás del cono de partida es de exactamente 10 segundos. Luego el atleta espera en el cono de partida a que suene la siguiente señal auditiva y continuar el ciclo de carreras. El tiempo permitido para cada carrera de 20 m se acorta progresivamente con cada nivel, pero el tiempo para pasar por detrás del cono ubicado a 5 m detrás del cono de partida se mantiene constante en 10 s a lo largo de todo el test. Lo descrito se repite hasta que el atleta es incapaz de mantener la velocidad indicada en dos pruebas. Se registra el nivel al cual el atleta es incapaz de finalizar la prueba por segunda vez (4).

El Yo-Yo test de recuperación intermitente es una de las varias versiones que se conoce comúnmente con el nombre de "beep test". Sin embargo, cada uno de estos tests es ligeramente diferente y, por lo tanto, valora el rendimiento físico de los atletas de diferente manera. El Yo-Yo test de recuperación intermitente fue desarrollado por Bangsbo (4) como una adaptación más específica para el fútbol, del test de aptitud física de etapas múltiples (*multistage fitness test*). Durante un partido de fútbol, la actividad de un atleta dado cambia constantemente entre ejercicios de alta intensidad, ejercicios de baja intensidad y períodos ocasionales de recuperación. El Yo-Yo test de recuperación intermitente evalúa la capacidad de los atletas para realizar este ejercicio intenso e intermitente durante un período prolongado de tiempo. El período de recuperación luego de las dos carreras de 20 m (la carrera de 10 segundos de baja intensidad) es una imitación más realista de la actividad que se realiza durante un partido de fútbol en comparación con el test de aptitud física de etapas múltiples (11, 17). El Yo-Yo test de recuperación intermitente valora tanto el sistema de los fosfágenos como el sistema glucolítico en una situación similar a la de juego, lo cual valida la similitud del test con el perfil de actividad requerido durante el juego en sí (17). Krustup et al (11) evaluaron la confiabilidad y valides del Yo-Yo test de recuperación

intermitente y mostraron que este tenían una alta reproducibilidad y una alta sensibilidad, permitiendo que se lleve a cabo un análisis detallado de la capacidad física de los atletas que se desempeñan en deportes de características intermitentes, específicamente en el fútbol.

La velocidad y la resistencia a la velocidad pueden valorarse a través de tests de esprints únicos y de tests de esprints múltiples, respectivamente. Es importante evaluar tanto la velocidad (un único esprint) como la resistencia a la velocidad (esprints múltiples), ya que se están valorando sistemas energéticos diferentes (7, 15). Con respecto a la velocidad, existen diferentes aspectos que deberían valorarse, y entre los más importantes se encuentran la aceleración y la velocidad máxima. La distancia de esprint dependerá de que aspecto de la velocidad está siendo evaluado. Reilly y Thomas (14) hallaron que, durante un juego, los atletas realizan esprints sobre distancias de 10 a 30 m, con una duración promedio menor a los 6 segundos. Estudios recientes han mostrado que el 96% de los esprints realizados durante un partido de fútbol tienen una distancia de 30 m o menos, y que el 49% de los esprints tienen una distancia menor a los 10 m (16). Por lo tanto, la aceleración puede evaluarse en una distancia de 10 m tanto con partida detenida como con partida lanzada. Sin embargo, la partida lanzada, durante la cual un jugador camina o trota antes de realizar el esprint, es más aplicable al juego, ya que la mayoría de los esprints que se realizan durante un partido comienzan con los jugadores en movimiento y no desde posiciones estáticas. Los atletas deberían realizar al menos 3 esprints, registrando el tiempo promedio.

La velocidad máxima puede valorarse sobre una distancia de 20 m, nuevamente registrando el tiempo promedio obtenido en 3 pruebas. Para administrar estos tests pueden utilizarse dispositivos de cronometraje electrónicos como las fotocélulas. Estos dispositivos deberían colocarse una en la línea de partida, otra a una distancia de 10 m de la línea de partida y otra a una distancia de 30 m de la línea de partida. Cuando el atleta pasa por delante del primer dispositivo se activará el cronómetro. Posteriormente, cuando el atleta pase por el segundo dispositivo colocado a los 10 m, se registrará el tiempo de aceleración (0-10 m), y cuando el atleta pase frente al tercer dispositivo colocado a 30 m, se registrará el tiempo total de esprint. La velocidad máxima se calcula sustrayendo el tiempo de aceleración al tiempo total. Si no se dispone de un dispositivo electrónico puede utilizarse un cronómetro manual, aunque el error humano puede tener cierto impacto sobre la validez y confiabilidad del test. En base a los resultados de estos tests, se pueden diseñar programas específicos para incrementar tanto la aceleración como la velocidad máxima (17).

La resistencia a la velocidad puede valorarse utilizando el test de esprints múltiples diseñado por Bangsbo (4, 17). El Test de Esprints de Bangsbo se compone de 7 esprints sucesivos de 35 m (30 m con un cambio de dirección de 5 m hacia un lado entre los 10 y los 20 m), interespaciados por una caminata de 25 segundos. Los resultados de este test son: (a) el mejor tiempo de esprint, (b) el tiempo medio de esprint y, (c) un índice de fatiga (que se calcula sustrayendo el mejor tiempo de los dos primeros esprints al tiempo de los dos últimos esprints). Un índice de fatiga abajo indica un mayor nivel de resistencia a la velocidad (la capacidad para recuperarse rápidamente entre esprints repetidos de alta intensidad) (16, 17). Wragg et al (19) establecieron la confiabilidad de este test. La naturaleza del test de Bangsbo de esprints múltiples replica el patrón de actividad que los atletas realizan durante los partidos de fútbol, y diversos estudios han mostrado que este test de esprints múltiples puede detectar cambios en el rendimiento físico durante un juego, respaldando así su utilización como un test específico del fútbol válido y confiable (17). La Figura 2 muestra un ejemplo de resultados del test de resistencia a la velocidad.

En el fútbol se debe valorar tanto la capacidad para realizar un único esprint como la capacidad para realizar esprints múltiples debido a las diferentes demandas fisiológicas requeridas para cada test. Cuando se realizan esprints múltiples, lo cual se puede observar frecuentemente en el fútbol, cuanto más eficiente sea un jugador para restaurar sus reservas de trifosfato de adenosina se realiza luego de cada actividad anaeróbica (esprint), más efectivo será el siguiente esprint. Esto puede tener diversas implicaciones durante el juego. Por ejemplo, la incapacidad para recuperarse luego de un esprint hacia delante mientras se está atacando puede derivar en un retraso para asumir una posición táctica defensiva, lo cual deja al equipo en una situación de vulnerabilidad defensiva (3).

La agilidad, que puede ser definida como la capacidad para cambiar de dirección rápidamente utilizando una combinación de fuerza, velocidad, equilibrio y coordinación, es un componente fundamental del rendimiento en fútbol (5). Durante un partido existen múltiples ocasiones en las que se requiere de la agilidad y en diversas formas. Existen varios tests para valorar la agilidad, por ejemplo, el Test de Agilidad de Illinois y el Test de Agilidad 505. Sin embargo, existe un test de agilidad más específico del fútbol que fue desarrollado por Balsom y que se muestra en la Figura 3 (2). La Figura 4 muestra a un atleta completando el test de agilidad de Balsom. El rendimiento en este test se mide a través del tiempo que tarda un atleta en completar el circuito, y en donde un menor tiempo significa un mejor rendimiento. Para este test se registra el mejor tiempo obtenido en dos pruebas. Little y Williams (12) indicaron que los tests de agilidad deberían ser utilizados conjuntamente con un test de esprint para obtener una indicación general de la capacidad de velocidad de los atletas. Por lo tanto, los resultados del test de esprint y del test de agilidad deberían ser evaluados conjuntamente para obtener una indicación general acerca de la capacidad de cada atleta para cambiar de velocidad y de dirección rápidamente sin perder equilibrio.

La fuerza puede definirse como la máxima cantidad de tensión que un músculo o grupo muscular puede generar, mientras que la potencia puede definirse como la capacidad de un músculo para ejercer altos niveles de tensión durante contracciones realizadas a alta velocidad (8). Con respecto a la fuerza, se debería valorar la fuerza muscular máxima del tren superior (la cual puede denominarse como fuerza de baja velocidad) mediante el test de 1 repetición máxima en press de banca, y la fuerza máxima del tren inferior puede evaluarse a través del test de 1 repetición máxima en sentadilla. Ambos tests deberían llevarse a cabo en las instalaciones para el entrenamiento de la fuerza y acondicionamiento con el equipamiento apropiado. La descripción detallada de estos tests ha sido provista por Harmann et al (8). Los tests deberían llevarse a cabo en base a los resultados de los tests realizados al final del período de entrenamiento competitivo, y luego de que cada atleta haya completado el programa de entrenamiento individualizado para el período transitorio.

La potencia muscular (que puede denominarse como potencia anaeróbica o fuerza de alta velocidad) del tren inferior puede valorarse a través del test de salto vertical y de salto en largo. Estas actividades también deberían llevarse a cabo en las instalaciones para el entrenamiento de la fuerza y el acondicionamiento. La utilización de una manta de salto transportable puede ayudar a obtener datos más precisos para el test de salto vertical. Alternativamente, si no se dispone de una manta de salto, se puede utilizar el dispositivo Vertec. Cada jugador debería realizar dos tipos de salto vertical, el salto vertical desde media sentadilla con las manos en la cintura y el salto con contramovimiento.

Jugador	1ro	2do	3ro	4to	5to	6to	7mo	Tiempo medio	Mejor tiempo	Índice de fatiga
1	5,00	5,02	5,13	5,00	5,13	5,27	5,25	5,11	5,00	0,27
2	4,92	5,10	5,05	5,15	4,95	5,07	5,02	5,04	4,92	0,15
3	5,28	5,21	5,49	5,49	5,60	5,60	5,69	5,48	5,21	0,48
4	4,92	4,99	5,07	5,18	5,47	5,27	5,14	5,15	4,92	0,35
5	5,52	5,36	5,88	5,60	5,71	5,84	5,97	5,70	5,36	0,61
6	4,95	5,02	5,30	5,38	5,37	5,38	5,53	5,28	4,95	0,58
7	4,84	4,89	5,17	5,07	5,09	5,24	5,06	5,05	4,84	0,40
8	5,24	5,34	5,49	5,52	5,59	5,69	5,53	5,19	5,24	0,45
9	5,00	5,17	5,48	5,57	5,59	5,35	5,39	5,36	5,00	0,39
10	4,73	4,90	4,80	4,86	4,89	4,94	4,93	4,86	4,73	0,21
12	5,02	5,08	5,17	5,26	5,31	5,34	5,27	5,21	5,02	0,32
13	4,93	5,09	5,14	5,30	5,44	5,35	5,65	5,27	4,93	0,72
14	4,96	5,07	5,16	5,19	5,13	5,21	5,21	5,13	4,96	0,25
15	4,94	5,16	5,29	5,43	5,43	5,37	5,38	5,29	4,94	0,44
16	5,46	6,17	5,89	6,25	6,23	6,39	6,59	6,14	5,46	1,13
17	4,84	5,07	5,23	5,23	5,33	5,20	5,13	5,15	4,84	0,36
18	4,98	5,05	5,14	5,19	5,18	5,20	5,26	5,14	4,98	0,28
19	4,66	4,82	5,00	5,08	5,01	5,02	5,03	4,95	4,66	0,37
20	4,82	4,75	4,97	4,93	5,21	5,18	5,20	5,01	4,75	0,38
21	4,90	5,02	5,01	5,16	5,03	5,02	5,15	5,04	4,90	0,25
22	5,05	5,28	5,13	5,17	5,15	5,25	5,38	5,20	5,05	0,33

Tabla 1. Ejemplo de los resultados del test de resistencia a la velocidad.

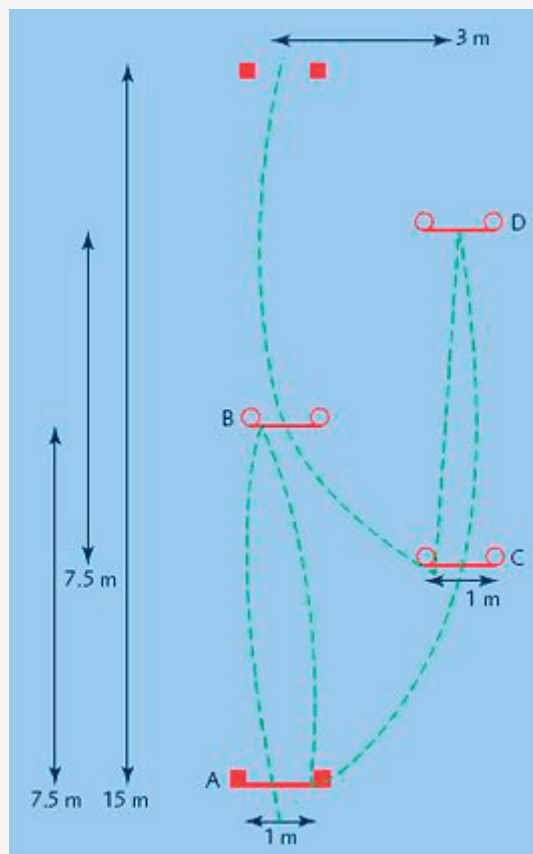


Figura 2. Curso del test de agilidad de Balsom específico del fútbol. El jugador comienza en el punto A, y realiza un esprint hasta los conos ubicados en el punto B. En el punto B cambia de dirección y realiza un esprint nuevamente hacia el punto A, donde gira a la izquierda y realiza un esprint hacia el punto D, pasando por el punto C. En el punto D cambia de dirección y realiza un esprint hacia el punto B finalizando en los conos que se muestran en la parte superior de la figura. Todas las distancias se indican en la figura. Reproducido de Balsom (2) con permiso de Blackwell Scientific Publishing, Ltd.

Se ha observado una estrecha correlación entre la altura del salto vertical y el rendimiento en el fútbol (1) lo que respalda la inclusión de estos tests como parte del protocolo de evaluación de pretemporada. El rendimiento en el test de salto en largo puede medirse simplemente con una cinta métrica extendida a lo largo de una superficie plana. El lanzamiento de un balón medicinal desde la posición de sentado es un posible test para valorar la potencia del tren superior (18). Este test se lleva a cabo con el atleta sentado en un banco ajustable que cuente con respaldo vertical para la espalda. Los muslos deberían quedar en posición horizontal con las rodillas flexionadas a 90° y los tobillos ubicados detrás de las almohadillas en la base del banco. Se utilizan correas para sujetar al atleta al respaldo del banco, de manera que se minimice el movimiento del tronco durante el test. El atleta comienza sostenido el balón medicinal con ambas manos sobre las rodillas y luego de que se le da la instrucción para comenzar el atleta debe llevar el balón rápidamente hacia el pecho y lanzarlo explosivamente hacia delante y arriba con un movimiento similar a un pase de pecho (18). El peso del balón medicinal debe mantenerse constante con cada evaluación que se lleve a cabo. Cada atleta tiene tres intentos, y se registra la mayor distancia de lanzamiento de los tres intentos. Se debe permitir un período de recuperación de dos minutos entre cada lanzamiento.

Todos estos tests deberían llevarse a cabo en los primeros dos días de la pretemporada. Los resultados de los tests determinarán cuales serán los objetivos para el entrenamiento de la aptitud física para la pretemporada, y el calendario de entrenamiento debería alterarse de manera que se puedan corregir las debilidades detectadas con los tests administrados. Cualquier atleta que exhiba alguna debilidad en cualquiera de los componentes de la aptitud física debería realizar nuevamente la evaluación del o los componentes al final del período de pretemporada. Un período de 21 días es insuficiente para mejorar el rendimiento individual en cualquier componente de la aptitud física dada la cantidad de entrenamientos tácticos y funcionales que se requieren durante este período. Por lo tanto, idealmente, el entrenamiento físico llevado a cabo durante el período de pretemporada debería tener como objetivo principal el mantenimiento de la aptitud física. No obstante, si un atleta exhibe una debilidad en cualquiera de los componentes de la aptitud física, se deberían implementar actividades individuales para corregir esta debilidad, en adición al entrenamiento que el atleta en

particular debe realizar con el equipo.

Con respecto al orden de los tests, es vital permitir suficientes períodos de recuperación entre cada test para asegurar la confiabilidad de los mismos. La variedad de los tests utilizados, valora los diferentes sistemas energéticos (fosfágenos, glucolítico y oxidativo). Las reservas de los combustibles utilizados por cada sistema energético se restauran a una tasa diferente (9). Por esta razón, el período de recuperación que siga a cualquier test debería ser lo suficientemente largo como para permitir la completa restauración del/los sistema/s energético/s utilizados en cada test. Además los atletas deberían seguir las pautas recomendadas en relación con la ingesta de alimentos y fluidos. En la mañana del primer día de entrenamiento de la pretemporada, los atletas deberían realizar el test de agilidad. El test debería llevarse a cabo en una superficie similar a la superficie de juego.



Figura 3. Un atleta llevando a cabo el test de agilidad de Balsom.

Posteriormente deberían trasladarse a las instalaciones dedicadas al entrenamiento de la fuerza y el acondicionamiento y realizar los tests para la valoración de la fuerza y la potencia (utilizando pausas de recuperación de 3-5 minutos entre cada actividad). En la mayoría de los campus universitarios hay una instalación para el entrenamiento de la fuerza, por lo que los tests para la valoración de la fuerza y la potencia pueden ser administrados fácilmente. Durante la tarde del mismo día, los atletas deberían completar los test para la valoración de la velocidad (nuevamente utilizando pausas de 3-5 minutos entre cada esprint). A esto le podría seguir el test de resistencia a la velocidad (asegurando que luego de que los atletas realicen los tests para la valoración de la velocidad, tengan un período de recuperación de al menos 10 minutos antes de que comience el test de resistencia a la velocidad). Tanto el test para la valoración de la velocidad como el test para la valoración de la resistencia a la velocidad deberían llevarse a cabo en una superficie similar a la superficie de juego. Finalmente, en la mañana del segundo día, se debería llevar a cabo el Yo-Yo test de recuperación intermitente. Este orden se ha establecido para minimizar los efectos de interferencia entre las evaluaciones, y así maximizar la confiabilidad de los tests. Cualquier test que se implemente al final del período de pretemporada debería ser realizado de manera similar a la utilizada al principio de la pretemporada. La Figura 5 muestra un ejemplo del cronograma de evaluación.

Día 1	
8.00 am	Test de Agilidad (Campo)
9.00 am	Tests para la valoración de la fuerza y la potencia (instalaciones para el entrenamiento de la fuerza y el acondicionamiento)
3.00 pm	Tests para la valoración de la velocidad (campo)
3.30 pm	Test para la valoración de la resistencia a la velocidad (campo)
Día 2	
8.00 am	Yo-Yo test de recuperación intermitente

Tabla 2. Ejemplo de un cronograma de evaluación.

Todos los tests son tests de campo. Existen diversos tests de laboratorio, tal como el test para la valoración del máximo consumo de oxígeno ($VO_{2\text{máx}}$), y el test de Wingate para la valoración de la potencia anaeróbica y del índice de fatiga. Sin embargo, dada la necesidad de equipamiento costoso y tiempo requerido para llevar a cabo estos tests, no serían la opción más eficiente durante el período de pretemporada. Además, los tests de campo proveen resultados que son más específicos para el rendimiento real, mientras que los tests de laboratorio proveen una medida fisiológica de la respuesta del cuerpo a una actividad específica en un ambiente controlado que, si bien puede ser muy precisa, puede no ser específica para el rendimiento durante el juego.

En resumen, durante el período de pretemporada del fútbol de la NCAA, se deberían llevar a cabo evaluaciones para la valoración de la capacidad aeróbica, la velocidad, la resistencia a la velocidad, la agilidad, la fuerza máxima y la potencia. Estos tests deberían llevarse a cabo en los primeros dos días de la pretemporada. Las principales razones para la evaluación son: (a) valorar el estado físico actual de los atletas, (b) valorar cuales atletas han completado el programa de entrenamiento prescrito para el período transitorio, y (c) determinar hasta qué punto debería alterarse el plan de entrenamiento de pretemporada para corregir cualquier debilidad detectada en los resultados de los tests de aptitud física.

REFERENCIAS

1. Arnason, A, Sigurdsson, SB, Gudmundsson, A, Holme, I, Engebretsen, L, and Bahr, R (2008). Physical fitness, injuries, and team performance in soccer. *Med Sci Sports Exerc* 36: 278-285
2. Balsom, PD (1994). Evaluation of physical performance. In: Football (soccer). B. Ekblom, ed. London: Blackwell, pp. 102-123
3. Balsom, PD, Seger, JY, Sjodin, B, and Ekblom, B (1992). Maximal-intensity intermittent exercise: Effect of recovery duration. *Int J Sports Med* 13: 528-533
4. Bangsbo, J (1994). Fitness Training in Football—A Scientific Approach. Spring City, PA: Reedswoain
5. Draper, JA and Lancaster, MG (1985). The 505 test: A test for agility in the horizontal plane. *Aus J Sci Med Sport* 17: 15-18
6. Ekblom, B (1986). Applied physiology of soccer. *Sports Med* 3:50-60
7. Gaitanos, GC, Williams, C, Boobis, LH, and Brooks, S (1993). Human muscle metabolism during intermittent maximal exercise. *J Appl Physiol* 75: 712-719
8. Harmann, E, Garhammer, J, and Pandorf, C (2000). Administration, scoring, and interpretation of selected tests. In: Essentials of Strength Training and Conditioning. Baechle, TR, and Earle, RW, eds. Champaign, Ill: Human Kinetics, pp. 292
9. Harmann, E and Pandorf, C (2000). Principles of test selection and administration. In: Essentials of Strength Training and Conditioning. Baechle, TR, and Earle, RW, eds. Champaign, Ill: Human Kinetics, pp. 275-286
10. Hoff, J (2005). Training and testing physical capacities for elite soccer players. *J Sports Sci* 23: 573-582
11. Krustup, P, Mohr, M, Amstrup, T, Rysgaard, T, Johansen, J, Steensberg, A, Pedersen, PK, and Bangsbo, J (2003). The Yo-Yo intermittent recovery test: Physiological response, reliability, and validity. *Med Sci Sports Exerc* 35: 697-705
12. Little, T and Williams, AG (2005). Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. *J Strength Cond Res* 19: 76-78
13. Reilly, T and Thomas, V (1976). A motion analysis of work rate in different positional roles in professional soccer match-play. *J Hum Movement Stud* 2: 87-97
14. Serresse, O, Lortie, G, Bouchard, C, and Boulay, MR (1988). Estimation of the contribution of the various energy systems during maximal work of short duration. *Int J Sports Med* 9:456-460
15. Stolen, TK, Chamari, C, and Castagna, U (2005). Wisloff Physiology of soccer: An update. *Sports Med* 35: 501-536
16. Svensson, M and Drust, B (2005). Testing soccer players. *J Sports Sci* 23: 601-618
17. Vossen, JF, Kramer, JF, Burke, DG, and Vossen, DP (2000). Comparison of dynamic push-up training and plyometric push-up training on upper-body power and strength. *J Strength Cond Res* 14: 248-253
18. Wragg, CB, Maxwell, NS, and Doust, JH (2000). Evaluation of the reliability and validity of a soccer-specific field test of repeated

sprint ability. *Eur J Appl Physiol* 83:77-83

Cita Original

Adam Sayers Brandi Eveland Sayers and Helen Binkley. Preseason Fitness Testing in National Collegiate Athletic Association Soccer. *Strength and Conditioning Journal*; 30(2):70-75; 2008.