

Análisis comparativo de las demandas físicas de dos tareas de juego reducido en fútbol profesional

Fabio Nevado-Garrosa¹, Carlos M^a Tejero-González², Víctor Paredes-Hernández³, Juan del Campo-Vecino²

¹Club de Fútbol Fuenlabrada, Madrid. ²Universidad Autónoma de Madrid. ³Universidad Alfonso X el Sabio y Club de fútbol Rayo Vallecano de Madrid.

Recibido: 28.07.2014
Aceptado: 18.11.2014

Resumen

El objetivo del estudio fue comparar las demandas físicas de dos situaciones de fútbol reducido, modificando el espacio relativo de juego. El estudio siguió un diseño pre-experimental de grupo único. Un total de diez deportistas profesionales pertenecientes a un equipo de primera división de la liga española de fútbol fueron sometidos a dos tareas de fútbol reducido: 7x7 (25x45 m) y 11x11 (60x45 m). Mediante GPS se midieron las siguientes variables cinemáticas: distancia recorrida, distancia recorrida a alta intensidad, número de aceleraciones moderadas, número de aceleraciones medias, número de aceleraciones máximas, duración de las aceleraciones, y distancia recorrida durante las aceleraciones. Se procedió con estadística descriptiva y, tras comprobar la normalidad de las distribuciones, se procedió con prueba T para muestras relacionadas, estimándose el tamaño del efecto mediante el porcentaje de cambio. En la situación 11x11 los jugadores recorrieron más distancia ($p = 0,003$), corrieron más distancia a altas velocidades ($p = 0,016$) y se produjeron aceleraciones más duraderas en tiempo ($p = 0,017$) y en distancia recorrida ($p = 0,001$). En la situación de juego 7x7 se registraron mayor número de aceleraciones moderadas ($p = 0,002$) y medias ($p = 0,004$). Mientras que la carga de trabajo total es mayor en la situación 11x11, el 7x7 es más exigente en cuanto a aceleraciones y cambios de ritmo, lo que implica una carga interna distinta, de orientación más neuromuscular. A juicio de los autores de este trabajo, las demandas físicas propias del 7x7, en el que se realizan un mayor número de aceleraciones, convierten al 7x7 en un ejercicio idóneo para trabajar la fuerza específica en un contexto en el que se integran aspectos físico, técnico y táctico.

Palabras clave:

Entrenamiento.
Fútbol profesional.
Juegos reducidos. GPS.
Demandas físicas.

Comparing the physical demands of two small sided games on professional soccer

Summary

The aim of the present study was to compare the physical demands of two SSG (*small sided games*) modifying the relative pitch area per player. The study followed a pre-experimental design only group. A total of ten professional soccer players belonging to a team of Spanish first division soccer league were monitored during two different SSG: 7x7 (25x45 m) and 11x11 (60x45 m). Using GPS the following cinematic variables were measured: distance, distance at high speed running, number of moderate accelerations, average number of accelerations, number of maximal acceleration, duration of acceleration, and distance traveled during acceleration. After checking the normal distribution, data were analyzed by T test for related sample, and effect size was estimated using percentage change. According to the results, in 11x11 SSG players covered more total distance ($p = 0,003$), covered more distance at high intensity running ($p = 0,016$) and accelerations occurred along more time ($p = 0,017$) and distance ($p = 0,001$). In the 7x7 SSG more number of moderate ($p = 0,002$) and medium ($p = 0,004$) accelerations were registered. Even though the total workload is higher in the 11x11 situation, 7x7 is more demanding in terms of accelerations and direction changes, which implies a different internal load, more neuromuscular. Furthermore, the physical demands of the SSG 7x7, where a higher number of accelerations are performed, becoming the 7x7 an ideal task to work specific strength, in a context where physical, technical and tactical aspects are integrated.

Key words:

Training.
Professional football.
Small sided games.
GPS. Physical demands.

Correspondencia: Fabio Nevado-Garrosa
E-mail: fabionevado@yahoo.es

Introducción

En los últimos años, el entrenamiento de las capacidades físicas en el fútbol de manera conjunta y sin abandonar el balón se viene imponiendo como la mejor alternativa al entrenamiento tradicional¹. Un claro ejemplo de ello son las tareas en espacio reducido, también llamado simplemente juegos reducidos (*small-sided games*). En este tipo de tareas el entrenador modifica elementos estructurales y, siempre con balón, se presentan actividades de entrenamiento que incluyen aspectos tácticos, técnicos y físicos, creando situaciones específicas y similares al juego real².

La modificación de las distintas variables de estos juegos reducidos, como por ejemplo, el número de jugadores, el espacio por jugador, la consecución de diferentes objetivos, la relación trabajo-descanso, o las propias reglas que se puedan establecer, repercutirá directamente en las exigencias técnicas, tácticas o físicas de las tareas³. Por ello, es conveniente disponer de conocimiento científico sobre cómo modificar los juegos reducidos en función del objetivo determinado que se persiga⁴.

Diversos estudios han investigado el efecto de modificar las variables de juego sobre las demandas físicas y cinemáticas del ejercicio. Por ejemplo, Dellal, *et al.*⁵, Hill-Hass, *et al.*⁶ y Hill-Hass, *et al.*⁴ comprobaron cómo la modificación del espacio y de los jugadores afecta a las demandas fisiológicas del ejercicio. Por su parte, Bekris *et al.*⁷ también estudiaron las exigencias fisiológicas de las tareas en función del tipo de superioridad en juegos reducidos de 3x3 y 4x4, encontrando cambios tanto en las acciones técnicas y tácticas como en la intensidad durante el juego.

Además, la intensidad del ejercicio no sólo varía en función del espacio y del número de jugadores. Dellal, *et al.*⁸ estudiaron cómo la intensidad del ejercicio también cambia en función de las reglas que se establezcan, como fue el caso del número de contactos permitidos con el balón. De forma similar, Rampinini *et al.*⁹ concluyeron que la intensidad del ejercicio también varía en función de los ánimos que el entrenador transmita a los jugadores. Otro trabajo que cabe destacar es el de Ngo *et al.*¹⁰, donde se estudió que dos ejercicios de fútbol reducido con distinto tipo de marcaje, zonal e individual, influyen en las demandas fisiológicas de los ejercicios, de tal manera que por ejemplo el marcaje al hombre aumenta la intensidad del ejercicio. O bien, como un factor simple como puede ser la utilización o no de portero, o la orientación del espacio (es decir, usar referencias de ataque-defensa o no usarlas con el fin de convertir el juego en una simple posesión de balón), también condicionan la intensidad del ejercicio^{1,11}.

La variación concurrente del espacio y del número de jugadores incide directamente en la variación del espacio relativo de juego, es decir, el área de juego disponible para cada jugador. Hill-Hass, *et al.*⁶ expone que el aumento del área de juego y del número de jugadores, y por consiguiente, un aumento del espacio relativo, implica una reducción en la carga interna de la tarea. Esta reducción de la carga interna de la tarea se asocia a una implicación menor por parte de los jugadores, ya que la carga externa, las demandas físicas, aumentan a medida que aumenta el espacio de juego⁸.

Así mismo, Fradua, *et al.*¹² defienden el diseño de las tareas de juego reducido en base al espacio relativo, de 70 a 110 m²/jugador, tomando como referencia el espacio en el que se desarrolla la mayor parte del

juego en partidos de la Liga de Fútbol Profesional Española, demostrando que es una variable importante a la hora de diseñar estos juegos reducidos, pudiendo modificar además el número de jugadores para variar la especificidad de la misma o las demandas físicas.

Por otra parte, durante las tareas en espacio reducido se limitan las acciones de largo recorrido, siendo más abundantes las intervenciones cortas y explosivas registrándose más aceleraciones y más cambios bruscos de dirección¹³⁻¹⁵. Estas acciones, según distintos autores, están relacionadas con la manifestación explosiva de la fuerza¹⁴⁻¹⁷.

En este sentido, sobre la base del estudio de Matos *et al.*¹⁵, se sabe también que los jugadores de fútbol sala, por las demandas propias de la modalidad, presentan mejores valores en capacidad de aceleración en *sprint* de 10 metros que los jugadores de fútbol; lo cual, a juicio de los autores de este trabajo, lleva a pensar que incidiendo en los cambios de dirección a alta velocidad, la reacción y la aceleración desde parado, y las modulaciones de velocidad en tramos más cortos de espacio y de tiempo, en un contexto similar al real, pero en espacio reducido, tendrá un beneficio en el desarrollo de la fuerza explosiva específica del jugador. Una hipótesis que también está ligeramente apoyada por el trabajo de La Torre *et al.*¹⁴, quienes evaluaron los niveles de fuerza explosiva entre jugadoras de fútbol 11 y fútbol 7, encontrando niveles superiores en las jugadoras de fútbol 7, si bien dichas diferencias no alcanzaron la significación estadística.

Así, teniendo en cuenta lo anterior, cabe pensar que los juegos reducidos en el entrenamiento actual del fútbol pueden ser utilizados para el desarrollo de la fuerza específica, a la vez que permiten entrenar de una forma más contextualizada, motivante e individualizada frente al entrenamiento analítico tradicional. Por estos motivos, el presente estudio tuvo como objetivo comparar dos situaciones de juego reducido, analizando el posible efecto de la variación del espacio de juego relativo (m²/jugador) en las demandas físicas de los jugadores y poniendo especial atención a aquellas variables presumiblemente relacionadas con la manifestación explosiva de la fuerza. Todo ello se hizo en un contexto de fútbol profesional con jugadores de primera división de la liga española.

Material y método

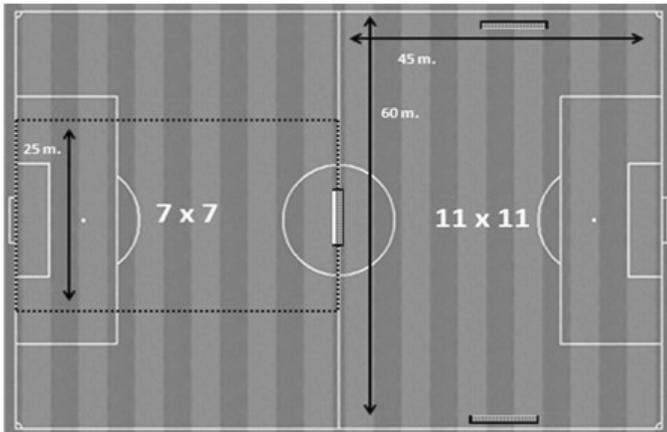
Participantes

La muestra estuvo formada por diez jugadores varones pertenecientes a un equipo de primera división de la liga española de fútbol. Los participantes tenían edades entre 21 y 32 años ($M = 25,5$, $DT = 3,3$), estaturas entre 174 y 188 cm ($M = 179,7$; $DT = 4,9$) y pesos corporales entre 62 y 81 kg ($M = 71,5$; $DT = 6,5$). Los participantes fueron seleccionados de forma incidental por el único motivo de acceso viable. La participación fue anónima, voluntaria y consentida. Se respetó la Declaración de Helsinki en todos sus términos.

Procedimiento

El estudio siguió un diseño pre-experimental de grupo único. Los participantes fueron sometidos a dos situaciones distintas de fútbol reducido. Como se muestra en Figura 1, dichas situaciones fueron, por

Figura 1. Descripción de las situaciones de juego 7x7 y 11x11.



un lado, jugar un 7x7 en un espacio de 25x45 metros (80 m²/jugador) y, por otro, jugar un 11x11 en un espacio de 45x60 metros (122 m²/jugador). Cada situación de juego reducido se llevó a cabo en dos días consecutivos, durante 10 minutos. Se contó con la colaboración del cuerpo técnico del equipo: entrenadores y preparador físico, lo que permitió controlar que las condiciones experimentales fueran similares en los dos días de intervención: misma franja horaria, y similar temperatura ambiente y estado de fatiga de los jugadores.

Instrumento y variables

Antes de las situaciones de juego reducido, el equipo investigador colocó a cada jugador un dispositivo GPS SPI Elite (GPSports Systems, Pty. Ltd., 2003, Australia), siendo un instrumento válido y fiable¹⁸⁻²⁰ y de utilidad demostrada como cuantificador de carga externa^{13,21-23}. Tomando como referencia los trabajos de Aughey²⁴, Barbero *et al.*¹³ y Casamichana, *et al.*²⁵, se analizaron las siguientes variables:

- distancia recorrida (metros),

- distancia recorrida a alta intensidad (metros) -a tal efecto se consideró alta intensidad cuando se alcanzó una velocidad superior a 18 km/h-,
- número de aceleraciones entre 1 y 1,99 m/s² o aceleraciones moderadas,
- número de aceleraciones entre 2 y 2,49 m/s² o aceleraciones medias,
- número de aceleraciones superiores a 2,5 m/s² o aceleraciones máximas,
- duración de las aceleraciones (s), y
- distancia recorrida durante las aceleraciones (m).

Análisis estadístico

Se analizó la normalidad de las distribuciones mediante la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov. Se procedió con estadística descriptiva, informando de la media (M) y la desviación típica (DT), y con estadística inferencial, para lo que se procedió con Prueba T para muestras relacionadas, estimando el tamaño del efecto mediante el porcentaje de cambio (%). Los cálculos se efectuaron con ayuda de la aplicación informática *IBM SPSS Statistics 20* (IBM Corporation, USA). El nivel de confianza establecido fue del 95% (p < 0,05).

Resultados

Tal y como se refleja en Tabla 1, todas las variables mostraron una distribución gaussiana de puntuaciones (p > 0,05). Se observó que, a pesar de que el tiempo de práctica fue el mismo en las dos intervenciones, en la situación de juego reducido 11x11 los deportistas recorrieron, independientemente de la intensidad de movimiento, un 20,54% más de metros que en el 7x7, siendo un porcentaje de cambio estadísticamente significativo (p = 0,003). También se observó un cambio del 113,53% (p = 0,016) en la distancia recorrida a altas intensidades de carrera. En cambio, las aceleraciones moderadas y medias fueron más frecuentes

Tabla 1. Diferencias de medias y porcentaje de cambio entre las situaciones 7x7 y 11x11.

Variables	Situaciones experimentales						T (gl)	P	%
	7x7			11x11					
	M	DT	K-S	M	DT	K-S			
Distancia recorrida (m)	1165,70	149,04	0,91	1405,20	157,50	0,84	-3,99 (9)	0,003	20,54
Distancia recorrida alta int. (m)	30,30	17,88	0,84	64,70	32,97	0,93	-2,95 (9)	0,016	113,53
Nº aceleraciones moderadas	27,70	3,62	0,62	21,20	3,70	0,91	4,29 (9)	0,002	-23,46
Nº aceleraciones medias	8,80	2,97	0,92	4,60	2,36	0,55	3,51 (9)	0,004	-47,72
Nº aceleraciones máximas	2,30	1,41	0,88	1,70	1,15	0,68	0,97 (9)	0,375	-26,08
Duración aceleraciones (s)	4,43	0,33	0,84	4,92	0,47	0,99	-2,91 (9)	0,017	11,06
Distancia media recorrida durante las aceleraciones (m)	12,01	1,14	0,95	14,77	2,11	0,92	-4,59 (9)	0,001	22,98

M: media aritmética; DT: desviación típica; K-S: prueba de ajuste de normalidad de Kolmogorov-Smirnov; T: valor de la prueba T para muestras relacionadas; gl: grados de libertad; P: probabilidad de significación estadística; %: porcentaje de cambio del 11x11 en relación con 7x7.

en el 7x7, realizando un 23,46% más de aceleraciones moderadas ($p = 0,002$), y un 47,72% más de aceleraciones medias ($p = 0,004$). No hubo diferencias en cuanto a las aceleraciones de máxima intensidad ($p = 0,375$). También se identificaron diferencias significativas ($p = 0,017$) en la duración de las aceleraciones entre las dos tareas, siendo un 11,06% más largas las aceleraciones registradas en el 11x11. Y en la misma línea de resultados, la distancia recorrida mientras el jugador aceleraba fue un 22,98% más en el 11x11 que en el 7x7.

Discusión

El objetivo del presente estudio consistió en comparar dos situaciones de fútbol reducido para conocer cómo afecta la reducción del espacio a la carga externa aplicada del jugador. Los resultados obtenidos demuestran que, ante una reducción del espacio de juego, las demandas físicas de las tareas se ven alteradas, lo que confiere a dicha variable, el espacio, una importancia capital a la hora de diseñar y evaluar tareas integradas de entrenamiento, especialmente en aquellos que tengan que ver con la preparación física de los futbolistas.

Se observó que la reducción del espacio en una situación de juego 7x7 desarrollado en un espacio 25x45 metros, implica una carga menor de trabajo total, entendido como volumen de metros recorridos, en relación con una situación de 11x11 dentro de un espacio de 60x45 metros, ya que los jugadores recorren menos distancia total y menos distancia a altas intensidades de carrera (superiores a 18 km/h). En este sentido, un aumento de los metros recorridos durante el mismo tiempo de práctica supone una velocidad media mayor, por tanto, se podría concluir si tomamos la velocidad media como un indicador de la intensidad del ejercicio, que ésta es mayor cuando aumentamos la superficie de juego. Al tener más espacio disponible por jugador, la ocupación del espacio es más exigente y, además, las dimensiones del terreno dan lugar a carreras más largas en tiempo y en distancia.

Por ello, la distancia recorrida por los jugadores en el 11x11 es lógicamente mayor que en el 7x7, además de registrar también más metros recorridos a altas intensidades de carrera. Al respecto, si tomamos como un indicador de la intensidad la distancia total recorrida, los resultados concuerdan con estudios como el de Rampinini *et al.*⁹ donde el aumento del área en varios formatos de juegos reducidos implicaba un aumento de la intensidad. Por su parte, Hill-Hass *et al.*⁴ también afirmaron que el aumento relativo o absoluto de la superficie de juego conlleva una mayor intensidad. Sin embargo, este dato, que tiene un valor fundamental en la cuantificación de la carga de entrenamiento, no supone un factor clave en el rendimiento de los deportes acíclicos, donde la intermitencia de las acciones a altas o muy altas velocidades marca la diferencia y la excelencia. Por tanto, será el análisis de éstas y su implicación en las tareas de entrenamiento donde habrá que centrar la atención.

En este sentido, respecto a las aceleraciones, se observó que en el 7x7, frente al 11x11, se registran aceleraciones más cortas durante las que se recorren menos metros, si bien, al reducir el espacio aumenta significativamente la frecuencia o número de aceleraciones. En concreto, en sintonía con las ideas expresadas previamente por La Torre *et al.*¹⁴ y Matos *et al.*¹⁵ la reducción del espacio implicó que el jugador realizara

más aceleraciones medias ($1 - 1,99 \text{ m/s}^2$) y moderadas ($2 - 2,49 \text{ m/s}^2$); además, el número de aceleraciones máximas ($> 2,5 \text{ m/s}^2$) registradas en el 7x7 también fue mayor, aunque no se alcanzó la significación estadística. Las aceleraciones registradas en el 7x7, aunque son más frecuentes que en el 11x11, son menos duraderas (aceleraciones realizadas durante menos tiempo) y más cortas (recorren menos distancia) ya que las limitaciones del espacio no permiten el despliegue físico de los jugadores.

En conclusión, los datos del presente estudio indican que mientras la carga de trabajo total es mayor en el 11x11 (60x45m), el 7x7 (25x40 m) es más exigente en cuanto a aceleraciones y cambios de ritmo, lo que implicará una carga interna distinta, de orientación más neuromuscular. Así, a juicio de los autores de este trabajo, las demandas físicas propias del 7x7, en el que se realizan un mayor número de aceleraciones, lo convierten en un ejercicio idóneo para trabajar la fuerza específica en un contexto cercano a la realidad en el que se integran aspectos físico, técnico y táctico.

Bibliografía

- Casmichana D, Castellano J, González A, García H, García J. Demanda fisiológica en juegos reducidos de fútbol con diferente orientación del espacio. *Inter J Sport Sci.* 2011;7(23):141-54.
- Aguiar M, Botelho G, Lago C, Maças V, Sampaio J. A review on the effects of soccer Small-Sided Games. *J Hum Kinet.* 2012;33:103-13.
- Clemente F, Couceiro M, Martins F, Mendes R. The usefulness of small-sided games on soccer training. *J Phys Educ Sport.* 2013;12(1):93-102.
- Hill-Haas S, Dawson B, Impellizzeri FM, Coutts A. Physiology of Small-Sided Games training in football: A systematic review. *Sports Med.* 2011;4(3):199-220.
- Dellal A, Chamari K, Owen AL, Wong D, Lago C, Hill-Hass S. Influence of technical instructions on the physiological and physical demands of small-sided soccer games. *Eur J of Sport Sci.* 2011;11(5):341-6.
- Hill-Haas S, Dawson B, Coutts A, Rowsell G. Physiological responses and time-motion characteristics of various small-sided soccer games in youth players. *J Sport Sci.* 2009;27(1):1-8.
- Bekris E, Mylonis E, Sarakinos A, Gissis I, Anagnostakos K, Kombodieta N. Supernumerary in small sided games 3Vs3 & 4Vs4. *J Phys Educ Sport.* 2012;12(3):398-406.
- Dellal A, Lago C, Wong D, Chamari K. Effect of the Number of Ball Contacts Within Bouts of 4 vs. 4 Small-Sided Soccer Games. *Inter J Sport Physiol Perform.* 2011;6:322-33.
- Rampinini E, Impellizzeri FM, Castagna C, Abt G, Chamari K, Sassi A, *et al.* Factors influencing physiological responses to small-sided soccer games. *J Sport Sci.* 2007;25(6):659-66.
- Ngo JK, Tsui M, Smith A, Carling C, Chan G, Wong D. The effects of man-marking on work intensity in small-sided soccer games. *J Sport Sci Med.* 2012;11:109-14.
- Mallo J, Navarro E. Physical load imposed on soccer players during small sided training games. *J Sports Med Phys Fitness.* 2008;48(2):166-71.
- Fradua L, Zubillaga A, Cano O, Fernández-García AI, Ruiz-Ruiz C, Tenga A. Designing small-sided games for training tactical aspects in soccer: Extrapolating pitch sizes from full-size professional matches. *J Sport Sci.* 2013;31(6):573-81.
- Barbero JC, Granada J, Castagna C. Cuantificación de la carga en el fútbol: Análisis de un juego en espacio reducido. *PubliCE Premium.* (<http://g-se.com/es/journals/public-premium>) 2006 (consultado 28/07/2014).
- La Torre A, Vernillo G, Rodigari A, Maggioni M, Merati G. Explosive strength in female 11-on-11 versus 7-on-7 soccer players. *Sport Sci Health.* 2007;2:80-4.
- Matos J. A., Aidar F. J., Mendes R. R., Lômeu L. M., Santos C., Pains, R, *et al.* Capacidad de aceleración de jugadores de fútbol sala y fútbol. *Fit Perf J.* 2008;7(4):224-8.
- Kapizkid A, Pojskic H, Muratovic M, Uzicanin E, Bilalic J. Correlation of test for evaluating explosive strength and agility of football players. *Sport SPA.* 2011;8(2):29-34.
- Vaczi M, Tollar J, Meszler B, Juhasz I, Karsai I. Short-Term high intensity plyometric training program improves strength, power and agility in male soccer players. *J Hum Kinet.* 2013;36:17-26.
- Castellano J, Fernández JC, Castillo A, Casmichana D. Fiabilidad intra-participante de diferentes modelos de dispositivos GPS implementados en un partido de Fútbol 7. *Cultura, Ciencia y Deporte.* 2010;5(14):85-93.

19. Coutts A, Duffield R. Validity and reliability of GPS devices for measuring movement demands of team sports. *J Sci Med Sport*. 2010;13(1):133-5.
20. Randers M, Mujika I, Hewitt A, Santisteban J, Bischoff R, Solano R. et al. Application of four different football match analysis systems: A comparative study. *J Sport Sci*. 2009;28(2):171-82.
21. Brewer C, Dawson B, Heasman J, Stewart G, Cormack S. Movement pattern comparisons in elite (AFL) and sub-elite (WAFL) Australian football games using GPS. *J Sci Med Sport*. 2010;13:618-23.
22. Carling C, Bloomfield J, Nelsen L, Reilly T. The role of motion analysis in elite soccer. Contemporary performance measurement techniques and work rate data. *Sports Med*. 2008;38(10):839-62.
23. Wisbey B, Montgomery P, Pyne D, Rattray B. Quantifying movement demands of AFL football using GPS tracking. *J Sci Med Sport*. 2009;13(5):531-6.
24. Aughey RJ. Increased high-intensity activity in elite Australian football finals matches. *Inter J Sport Physiol and Perform*. 2011;6(3):367-9.
25. Casamichana D, Castellano J, Castagna C. Comparing the physical demands of friendly matches and small-sided games in semiprofessional soccer players. *J Strength Cond Res*. 2012;26(3):837-43.