

Efectos del desentrenamiento en la condición física en jugadores de fútbol sala: una aproximación holística

Effects of detraining on physical condition in futsal players: a holistic approach

Jorge Gutiérrez-Arroyo^{1*} , Fabio García-Heras¹ , Juan Rodríguez-Medina¹ ,
Alejandro Rodríguez-Fernández^{1*} 

¹Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Grupo de Investigación VALFIS, Instituto de Biomedicina (IBIOMED), Universidad de León, España.

* Correspondence: Alejandro Rodríguez-Fernández - alrof@unileon.es

DOI: <https://doi.org/10.17398/1885-7019.21.37>

Recibido: 24/07/2024; Aceptado: 19/09/2024; Publicado: 10/01/2025

OPEN ACCESS

Sección / Section:
Physiology of Sport and Exercise

Editor de Sección / Edited by:
David Mancha
Universidad CEU Andalucía, España

Citación / Citation:
Gutiérrez-Arroyo, J., García-Heras, F., Rodríguez-Medina, J., & Rodríguez-Fernández, A. (2025). Efectos del desentrenamiento en la condición física en jugadores de fútbol sala: una aproximación holística. *E-balonmano Com*, 21(1), 37-48.

Fuentes de Financiación / Funding:
La realización de este estudio ha sido realizada gracias al Art. 83 N° Proyecto: UXXI 2022/0004 Clave Orgánica: AL 118.

Agradecimientos/
Acknowledgments:

Conflicto de intereses / Conflicts of Interest:
All authors declare no conflict of interest

Resumen

El fútbol sala está considerado un deporte intermitente, donde el jugador precisa realizar esfuerzos de alta intensidad (componente neuromuscular y anaeróbico) y optimizar los procesos de recuperación (componente aeróbico). Si el entrenamiento puede optimizar estas capacidades, se desconoce cómo el desentrenamiento puede afectar a las mismas. Por ello, el objetivo fue analizar los efectos de un periodo de desentrenamiento de corta duración en el rendimiento en jugadores de fútbol sala. Trece jugadores de fútbol sala (juveniles [n=7] y senior [n=6]) realizaron pre y post desentrenamiento de 2 semanas, un CMJ, un sprint de 30 metros, un 30-15 IFT y un RSA y junto con la determinación del Total Score of Athleticism (TSA). Solo el CMJ mostró una disminución significativa ($p < 0.05$; ES = 0.80 grande) en ambos equipos tras el desentrenamiento. Adicionalmente, el equipo senior mostró una reducción significativa del sprint de 30 metros ($p < 0.05$; ES = 1.38 grande). No se obtuvieron cambios en el TSA tras el desentrenamiento. Los efectos de un periodo de desentrenamiento de 2 semanas son dependientes de la capacidad analizada, mostrando un descenso significativo en el CMJ y la velocidad máxima, sin cambios en la resistencia intermitente, el $VO_2\max$ o el TSA.

Palabras clave: deportes de equipo; rendimiento; indoor; inactividad.

Abstract

Futsal is considered an intermittent sport, where the player needs to make high intensity efforts (neuromuscular and anaerobic component) and optimize recovery processes (aerobic component). If training can optimize these abilities, it is unknown how detraining can affect them. Therefore, the objective was to analyze the effects of a short period of detraining on the performance of futsal players. Thirteen futsal players (youth [n=7] and senior [n=6]) performed a 2-week pre- and post-detraining session, a CMJ, a 30-meter sprint, a 30-15 IFT, and an RSA, and together with the determination of the Total Score of Athleticism (TSA). Only the CMJ showed a significant decrease ($p < 0.05$; ES = 0.80 large) in both teams after detraining. Additionally, the senior team showed a significant reduction in the 30-meter sprint ($p < 0.05$; ES = 1.38 large). No changes in TSA were obtained after detraining. The effects of a 2-week detraining period are dependent on the tested capacity, showing a significant decrease in CMJ and maximum speed, with no changes in intermittent endurance, $VO_2\max$ or TSA.

Keywords: team sports; performance; indoors; inactivity.

Introducción

Desde su introducción en 1930 como una versión cinco contra cinco y bajo techo del fútbol, el fútbol sala no ha parado de crecer tanto en popularidad como en número de practicantes (Moore et al., 2014). Entre otras características su desarrollo en un espacio de juego reducido, el número ilimitado de cambios entre jugadores del mismo equipo y las numerosas pausas dentro del encuentro generan una elevada concentración de acciones explosivas (i.e. esprints, saltos, cargadas, cambios de dirección y golpes) las cuales se desarrollan en acciones cruciales para el resultado final (Naser et al., 2017). Estas, se encadenan con periodos de recuperación cortos dando lugar a una disciplina deportiva intermitente, donde los participantes recorren una distancia total de 4000-5000 m (Taylor et al., 2017) de los cuales 534-636 m son recorridos a alta intensidad y entre 308-422m a intensidad sprint (Barbero-Álvarez, 2008; Dogramaci et al., 2011; Doğramacı et al., 2015; Makaje et al., 2012) representando aproximadamente el 9% del total de la distancia total (Barbero-Álvarez, 2008), distribuidos en una media de 7.4 ± 3.3 sprints por partido con una media de 7.8-13.0 m por sprint (Dogramaci et al., 2011). La competición demanda además la realización de 73.3 ± 13.8 aceleraciones de alta intensidad (Spyrou et al., 2022). Por lo tanto, el jugador precisa del componente neuromuscular y anaeróbico para realizar esos esfuerzos de alta intensidad, pero a su vez de un componente aeróbico para optimizar los procesos de recuperación entre los esfuerzos de alta intensidad (Spyrou et al., 2022; Taylor et al., 2017).

Las demandas de competición del fútbol sala han originado un perfil específico de jugador (Spyrou et al., 2020) mostrando valores de altura, masa corporal y porcentaje de masa grasa de en torno a 1.83m, 82kg y 9% respectivamente (Sekulic et al., 2021). En cuanto a las valoraciones fisiológicas se ha obtenido que jugadores profesionales presentan un $\dot{V}O_{2\max}$ de 64.8 (53.8-75.8) $\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ y una ventilación máxima de 162 (132-191) $\text{L} \cdot \text{min}^{-1}$ (Castagna et al., 2009). Diferentes test y baterías han sido aplicados en jugadores de fútbol sala con el objetivo de conocer el perfil de rendimiento, reportando valores de 4.9 ± 0.2 s en un test de 30-m, 26.7 ± 0.3 cm en un salto con contramovimiento y un tiempo total de 41.1 ± 1.9 s en un test RSA (8x30m con 25 s de recuperación pasiva) en jugadores de élite (Ramos-Campo et al., 2016). Respecto al rendimiento de la resistencia intermitente, se han reportado valores de 1506.7 ± 287.1 metros recorridos en el test Yo-Yo de resistencia intermitente nivel I (Nakamura et al., 2016), 20.2 ± 1.7 km/h de velocidad final en el 30-15 IFT (Valladares-Rodríguez et al., 2017) para jugadores profesionales masculinos. Sin embargo, a pesar de que estas pruebas representan un valor importante para los entrenadores y preparadores físicos, puede que no reporten un valor global del nivel de condición física de los jugadores, sino un valor individual de cada prueba (Turner et al., 2019).

Para paliar esta situación se ha propuesto el Total Score of Athleticism (TSA) (Turner, 2014; Turner et al., 2019) el cual es el resultado de la suma de los z-scores de los resultados de los test que componen una batería de evaluación de la condición física reportando un valor global de rendimiento. Este cálculo permite, además, comparar y clasificar a los jugadores dentro de su equipo. Aunque valores normativos de equipos de élite pueden ser interesantes para evaluar el nivel de la condición física, el diferente contexto de entrenamiento (i.e. disponibilidad, nivel, carga de trabajo) puede originar diferencias que no permitan la comparación (Turner, 2014). Sin embargo, desde nuestro conocimiento no existen estudios que analicen el TSA en jugadores de fútbol sala.

Diferentes estudios han analizado los efectos de programas de entrenamiento basados en sprint repetidos (Soares-Caldeira et al., 2014; Torres-Torrelo et al., 2018), juegos reducidos (Amani-Shalamzari et al., 2019), o entrenamientos mediante sobrecargas (Torres-Torrelo et al., 2017) en test de condición física en jugadores de fútbol sala. Sin embargo, desde nuestro conocimiento no existen estudios que analicen los efectos del desentrenamiento sobre el rendimiento en estos test en jugadores de fútbol sala. El desentrenamiento ha sido definido como la pérdida total o parcial de las adaptaciones inducidas por el entrenamiento, como consecuencia de un estímulo de entrenamiento insuficiente o ausencia del mismo (Mujika & Padilla, 2000). Los efectos del desentrenamiento pueden ser diferentes en función del tiempo de cese insuficiencia de estímulo insuficiente, categorizándose el mismo como desentrenamiento de corta (<4 semanas) y larga (>4 semanas) duración (Mujika & Padilla, 2000a, 2000b). Dado que durante una temporada se producen

diferentes fases donde se produce una disminución (i.e. periodos disminución de la carga de entrenamiento, periodos de ausencia de competición) o cese del estímulo de competición (i.e. periodo transitorio entre temporadas, lesión o enfermedad) (Miloski et al., 2016), es necesario analizar los efectos sobre el rendimiento en test específicos de la condición física en jugadores de fútbol sala.

Investigaciones previas han demostrado que los efectos del desentrenamiento están influenciados por la edad y el género (Lemer et al., 2000), así como por la duración del periodo de desentrenamiento (Mujika et al., 2000a). Se ha reportado que jugadores de fútbol ven disminuida su capacidad de repetir sprints en solo dos semanas de cese de actividad (Rodríguez-Fernández et al., 2020), además jugadores con un menor nivel de condición física presentan efectos menores del desentrenamiento (Rodríguez-Fernández et al., 2018). De forma similar, jugadoras de fútbol han visto disminuido su rendimiento (i.e., tiempo medio en un test RSA y CMJ) tras un periodo de dos semanas de inactividad (Rodríguez-Fernández et al., 2023). Sin embargo, desde nuestro conocimiento no hay estudios que analicen los efectos del desentrenamiento en jugadores de fútbol sala. Por lo tanto, el objetivo principal de este estudio fue analizar los efectos de un periodo de desentrenamiento de corta duración en el rendimiento en test de condición física en jugadores de fútbol sala en función de la edad y en un indicador de rendimiento global como es el TSA. La hipótesis del estudio fue que un periodo de corta duración afectará de forma negativa al rendimiento en la capacidad neuromuscular de jugadores de fútbol sala (i.e. rendimiento en sprint) sin cambios en la condición física aeróbica (Rodríguez-Fernández et al., 2022; Rodríguez-Fernández et al., 2018) y el TSA (Silva, Oliveira, et al., 2022).

Materiales y Métodos

Se aplicó un diseño de medidas repetidas Pre y post dos semanas de inactividad (desentrenamiento de corta duración) que tuvieron lugar durante el periodo de ausencia de competición (periodo de cese de competición en navidades) que acontece en mitad de la temporada competitiva en dos equipos de fútbol sala. Durante este tiempo los jugadores no estuvieron implicados en ningún tipo de actividad competitiva o entrenamiento reglado. Un equipo pertenecía a la categoría juvenil y otro a la categoría senior de un mismo club. Se instruyó a los jugadores para que no realizasen algún tipo de actividad física o entrenamiento, más allá de la actividad física diaria habitual. Las dos mismas sesiones de evaluación pre y post periodo desentrenamiento fueron aplicadas. Sesión de evaluación 1: evaluación de peso y talla junto con evaluación del CMJ, velocidad y test RSA (16:30-18:00). Sesión de evaluación 2: test de resistencia intermitente 30-15 Intermittent Fitness Test (30-15 IFT) (16:30-18:00). En la evaluación post y previo al inicio de los test se mantuvo una reunión individualizada con cada uno de los participantes con el objetivo de comprobar que no habían realizado entrenamiento durante el periodo de desentrenamiento. En esta entrevista se preguntó por la actividad física realizada durante el periodo de ausencia de competición para asegurar que los participantes no realizasen ningún tipo de actividad física o entrenamiento. En el caso de que en indicasen que sí habían realizado entrenamiento fueron excluidos del análisis de los resultados ($n=3$). Se llevó a cabo un calentamiento estandarizado en las cuatro sesiones de evaluación (2 pre y 2 post desentrenamiento) el cual reproducía el calentamiento pre competitivo habitual de los jugadores (25 minutos de duración consistente en 10 minutos de ejercicios de movilidad articular general, 5 minutos de estiramientos dinámicos 5 minutos de acciones de alta intensidad y 5 minutos de acciones específicas del juego como conservación del balón y remates a portería). Todas las pruebas de evaluación fueron realizadas en la pista habitual y con la indumentaria habitual de entrenamiento. A los jugadores no se les permitió consumir productos que contuvieran cafeína durante las 3 horas previas a la realización de los test ni realizar actividad física vigorosa durante las 24 horas previas. El estudio fue aprobado por el Comité Ético de la Universidad de León y se ajustaba a los principios establecidos en la Declaración de Helsinki.

Participantes

Trece jugadores del mismo club de fútbol sala de dos categorías diferentes, juveniles ($n=7$) y senior ($n=6$) (Tabla 1) cumplieron los criterios de inclusión los cuales fueron i) una experiencia mínima de 5 años en el entrenamiento de fútbol

sala, ii) no sufrir lesión previa en los tres meses anteriores a la realización del estudio y, iii) no realizar entrenamiento durante el periodo de desentrenamiento. Los participantes pertenecían al nivel 3 (Tier 3), son de ámbito local y realizaban 2-3 sesiones de entrenamiento semanal junto con un partido de competición oficial (McKay et al., 2022). Todos los jugadores firmaron un consentimiento informado previa participación en el estudio el cual fue firmado por los padres de aquellos jugadores que eran menores de edad.

Tabla 1. Características de la muestra.

	Juveniles (n=7)	Senior (n=6)
Edad (años)	16.6 ± 0.5	24.6 ± 5.0
Peso (kg)	64.3 ± 7.6	75.9 ± 15.2
Talla (cm)	173.8 ± 7.4	177.6 ± 8.4
IMC	21.2 ± 0.9	23.9 ± 3.1

IMC= Índice de masa corporal. Los valores son media ± SD.

Instrumentos

Valoración de la composición corporal: el peso corporal fue determinado mediante el uso de una báscula (COBOS® precisión, modelo 50K150) con un rango de medición entre 0 y 150 kg y precisión de 20 gramos, y la talla mediante un tallímetro (Tallímetro Detecto, modelo D52, USA), con un rango de medición entre 60 y 200 cm y precisión de 0.5 cm.

Determinación de la capacidad de salto vertical: Se llevo a cabo la realización de un test de salto CMJ que permite determinar la potencia del tren inferior. En este test los sujetos se colocaron dentro de una plataforma de contacto electrónica (SportJUMP System PRO®), con los brazos en jarra y piernas extendidas, y a la voz de “ya” realizaron una sentadilla con salto máximo. Se realizaron tres intentos intercalados con 45 s de recuperación seleccionando el mejor de ellos para el análisis posterior (Soares-Caldeira et al., 2014). Un 12.8% de CV fue obtenido para el rendimiento en este test.

Velocidad máxima: la velocidad máxima fue determinar mediante la realización de un test de 30-m en los cuales se apostaron 2 barreras de células fotoeléctricas (DSDLaser System; DSD Inc., León, España) colocadas a 0-m y 30-m entre cada una de ellas. Una vez dispuesto el material, los jugadores se ubicaron de manera ordenada y, desde parado (0.5 m antes de la primera fotocélula), iniciaban la carrera a velocidad máxima de uno en uno. Se realizaron dos intentos de familiarización, y finalmente se realizaron tres intentos máximos intercalados con 3 minutos de recuperación seleccionando el mejor intento para su análisis. Para establecer la velocidad máxima se estableció el mejor 10-m dentro de la distancia de 30-m propuesta (Castillo et al., 2021). El CV obtenido para el rendimiento en este test fue de 3.8%.

Resistencia intermitente: la resistencia intermitente se determinó mediante la realización del 30-15 IFT, test progresivo, maximal, de carácter intermitente (Valladares-Rodríguez et al., 2017). El protocolo consiste en la realización de carreras de ida y vuelta de 30 s (entre 2 líneas separadas por 40-m) que se intercalan con 15 s de recuperación adecuando la velocidad a las señales acústicas emitidas por una grabación (Buchheit et al., 2009). La velocidad inicial fue de 8 km/h con incrementos de 0.5 km/h en cada etapa sucesiva de 30 s. La prueba finaliza cuando el individuo se detiene voluntariamente debido a la fatiga acumulada o cuando no logra alcanzar la siguiente zona de 3 m (cerca de la línea marcada) en tres ocasiones sucesivas cuando suena el pitido. La velocidad alcanzada durante la última etapa completada (VFIT) fue registrada. Para determinar la velocidad aeróbica máxima (VAM) se restó 1.5 km/h a la VIFT (Buchheit et al., 2009). La reserva anaeróbica de velocidad (ASR) fue determinada restando el valor de la VAM a la velocidad máxima. Para la estimación del VO₂max se utilizó la siguiente fórmula: $VO_{2max} \text{ 30-15IFT (ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}) = 28.3 - 2.15 G - 0.741 A - 0.0357 W + 0.0586 A \times VIFT + 1.03 VIFT$, donde G se refiere al sexo (mujeres = 2; hombres = 1), A edad, W peso en Kg, y VIFT a la velocidad final del test en km·h⁻¹ (Buchheit, 2008). El CV fue de 8.0% para la VIFT.

Repeat Sprint Ability: La capacidad de repetir esfuerzos máximos o RSA se evaluó mediante la realización de 6 repeticiones máximas de 20-m con 25 s de recuperación activa, protocolo similar al empleado en jugadores de fútbol sala (Torres-Torrel et al., 2018). Durante la recuperación los jugadores debían regresar a la posición de inicio mediante carrera a baja intensidad, llegando al menos 3 s antes de realizar el siguiente sprint (Dawson, 2012). Los jugadores partían de una distancia de 0.5-m antes de la primera fotocélula (DSDLaser System; DSD Inc., León, España). Inmediatamente después del calentamiento, cada jugador completó un solo sprint de referencia y esta prueba se utilizó como puntuación de criterio durante los sprints posteriores. Si el tiempo del primer sprint de la prueba fue un 2.5% mayor que el criterio-referencia, el test se daba por finalizado y tras 5 minutos de recuperación se reiniciaba la prueba. El rendimiento fue determinado mediante el valor absoluto de tiempo medio empleado en los 6 sprints (RSAM), y mediante el decrecimiento o índice de fatiga (RSASdec) $S_{dec} = (\text{Tiempo empleado en todos los sprints} / \text{Mejor tiempo} * \text{n}^{\circ} \text{sprints realizados} * 100) - 100$ (Rodríguez-Fernández et al., 2018). El CV fue de 3.6% y 5.2% para el RSAM y RSASdec respectivamente.

Total Score of Athleticism: una evaluación holística de la condición física fue determinada mediante el cálculo del TSA. Para ello se determinaron los z-scores (Resultados del test individual del sujeto-promedio del equipo/desviación estándar del equipo) de la altura de salto en CMJ, velocidad máxima, RSAMedio y VIFT. En aquellos valores de rendimiento donde puntuaciones menores se consideran como un rendimiento mayor se multiplicó por -1 el valor obtenido. El TSA se determinó mediante el promedio de los z-scores de los valores seleccionados (Turner et al., 2019). El cálculo fue establecido de forma independiente para cada uno de los equipos.

Análisis estadístico

Los resultados son expresados como media \pm desviación estándar (SD). Una vez determinada la distribución normal de la muestra mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov se aplicaron pruebas paramétricas. Un ANOVA de medidas repetidas (tiempo [pre vs. post desentrenamiento] \times equipo [senior vs. juvenil]) fue aplicado. Se aplicó un post hoc Bonferroni's para establecer las diferencias entre las medidas. Se calculó el tamaño del efecto (ES) mediante la de Cohens' d para muestras independientes entre grupos y el ES Cohens' dz entre antes y después de la pretemporada para una misma muestra interpretándose como como trivial ($<0,20$), pequeño (0,21-0,50), moderado (0,51-0,80) y grande ($>0,80$) (Lakens, 2013). Se calculó el eta-cuadrado parcial (η^2p) para determinar la magnitud de la interacción y los efectos principales, y se interpretó como: pequeño ($<0,06$), moderado (0,06–1,13) y grande ($>0,14$). El porcentaje de cambio en el rendimiento entre la evaluación pre y post desentrenamiento se presenta como porcentaje de cambio ($\Delta = [\text{valor post} - \text{valor pre}] / \text{valor pre}$) (Rodríguez-Fernández et al., 2018). El coeficiente de variación fue determinado como $(SD / \text{media} - 1) \times 100$ para evaluar la variabilidad de cada test de condición física (Atkinson & Nevill, 1998). El análisis fue realizado mediante el software estadístico SPSS (v25 SPSS Inc.; Chicago, IL, USA) y se estableció un nivel de significación de $p < 0.05$.

Resultados

Los efectos del periodo de desentrenamiento en función de la categoría en las variables de rendimiento se muestran en la Tabla 2. Se obtuvo un efecto principal interacción (grupo \times tiempo) para el RSAM ($F = 7.102$; $p = 0.022$; $\eta^2p = 0.392$ grande) sin interacción para el CMJ ($F = 1.254$; $p = 0.287$; $\eta^2p = 0.102$ moderado), VO_{2max} ($F = 0.430$; $p = 0.525$; $\eta^2p = 0.038$ pequeño), la VIFT ($F = 0.228$; $p = 0.642$; $\eta^2p = 0.020$ pequeño) la AVR ($F = 3.193$; $p = 0.102$; $\eta^2p = 0.225$ grande) y el RSASdec ($F = 0.205$; $p = 0.660$; $\eta^2p = 0.018$ pequeño). Los jugadores senior presentaron una significativamente menor AVR en la evaluación post desentrenamiento ($p = 0.044$; ES = 3.83 grande) sin diferencias entre los grupos en el resto de variables y evaluaciones. Se obtuvo un descenso significativo del rendimiento en el CMJ en el grupo senior ($p = 0.017$; ES = 0.83 grande) y en la muestra en su totalidad ($p = 0.012$; ES = 0.80 grande).

Tabla 2. Resultados del rendimiento en el 30-15 IFT pre y post del periodo de desentrenamiento en función de la categoría de competición

	Categoría	Pre	Post	Δ (%)	ES
Peso (kg)	Juvenil	64.3±7.6	64.6±6.5	0.6±0.7	0.01 <i>trivial</i>
	Senior	75.9±15.2	78.3±14.9	2.2±1.0	0.34 <i>pequeño</i>
	Ambos	70.4±12.7	71.5±12.8	1.3±1.8	0.27 <i>trivial</i>
VO ₂ max (ml·kg ⁻¹ ·min ⁻¹)	Juvenil	48.9±2.4	48.9±2.2	0.0±2.3	0.01 <i>trivial</i>
	Senior	51.7±4.0	52.2±3.4	1.1±3.5	0.33 <i>pequeño</i>
	Ambos	50.2±3.4	50.4±3.2	0.5±2.8	0.17 <i>trivial</i>
VIFT (km·h ⁻¹)	Juvenil	18.64±1.21	18.64±1.14	0.1±3.0	0
	Senior	19.08±1.91	19.25±1.60	1.1±3.7	0.26 <i>pequeño</i>
	Ambos	18.85±1.52	18.92±1.35	0.5±3.3	0.13 <i>trivial</i>
AVR (km·h ⁻¹)	Juvenil	13.48±1.61	13.78±1.24	3.0±12.3	0.19 <i>trivial</i>
	Senior	12.87±1.52	11.66±2.06	-9.5±12.0	0.94 <i>grande</i>
	Ambos	13.20±1.54	12.80±1.93	-2.8±13.4	0.25 <i>pequeño</i>
RSA _M (s)	Juvenil	3.077±0.080	3.005±0.059 *	2.3±2.1	1.13 <i>grande</i>
	Senior	3.082±0.146	3.095±0.147	-0.4±1.3	0.34 <i>pequeño</i>
	Ambos	3.079±0.110	3.046±0.114	1.0±2.2	0.47 <i>pequeño</i>
RSASdec (%)	Juvenil	3.15±1.46	2.35±1.57	0.7±2.8	0.33 <i>pequeño</i>
	Senior	2.39±1.47	2.07±0.91	0.3±0.6	0.54 <i>moderado</i>
	Ambos	2.80±1.46	2.22±1.27	0.4±1.8	0.31 <i>pequeño</i>
CMJ (cm)	Juvenil	35.76±3.75	34.18±3.10	-4.3±5.9	0.80 <i>grande</i>
	Senior	34.41±5.55	30.94±6.53 *	-10.6±11.7	0.99 <i>grande</i>
	Ambos	35.14±4.40	32.69±5.20 *	-6.9±9.2	0.80 <i>grande</i>

Nota: ES = tamaño del efecto; VIFT = velocidad final en el 30-15 IFT; AVR = velocidad anaeróbica de reserva; RSA_M = tiempo medio en test RSA 8 x 30 metros con 25 segundos de recuperación. * Diferencias significativas con Pre. Nivel de significación $p < 0.05$.

El rendimiento en el test de velocidad en la evaluación pre y post desentrenamiento se muestra en la Figura 1. Se obtuvo un efecto principal de interacción (grupo x tiempo) en la velocidad máxima ($F = 5.365$; $p = 0.041$; $\eta^2p = 0.328$ grande) con un efecto grupo para el equipo senior (30.5 ± 1.1 vs 29.4 ± 1.6 km/h, $p = 0.032$; ES = 1.38 grande) y un descenso del rendimiento del $1.4 \pm 19.1\%$ sin cambios en el equipo juvenil (30.6 ± 0.9 vs 30.9 ± 0.8 km/h, $p = 0.469$; ES = 0.26 moderado).

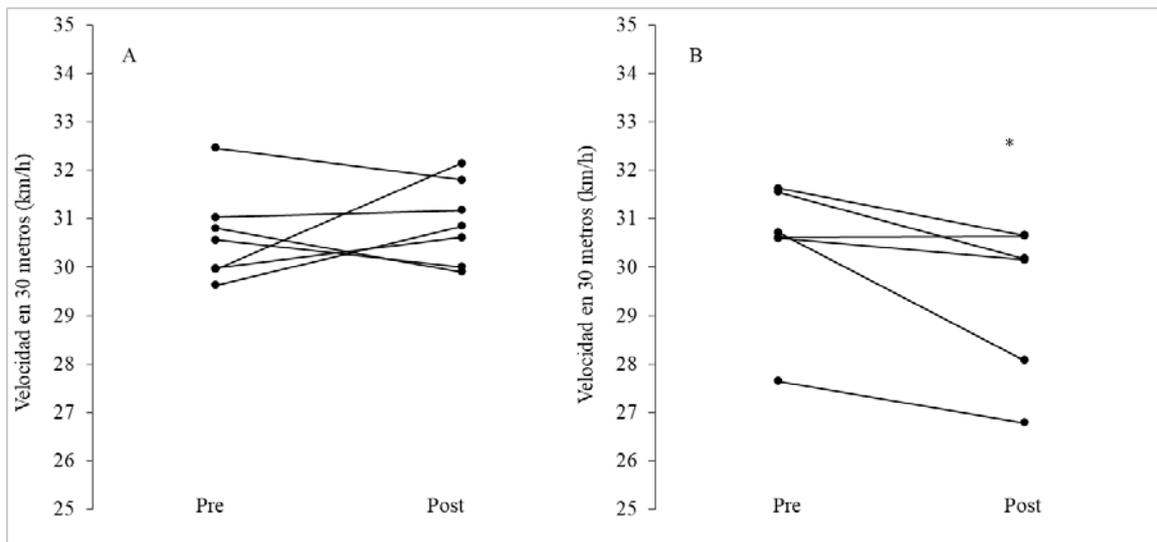


Figura 1. Resultados de la velocidad máxima en test de 30 metros en la evaluación Pre y Post periodo de desentrenamiento en jugadores de categoría juvenil (A) y senior (B).

* diferencias significativas con Pre ($p < 0.05$).

Los valores del TSA pre y post desentrenamiento de cada uno de los grupos se muestran en la Figura 2. No se obtuvo un efecto principal en el TSA ($F = 0.000$; $p = 1.000$; $\eta^2p = 0.000$). El análisis post hoc no reveló cambios significativos en ninguno de los dos grupos.

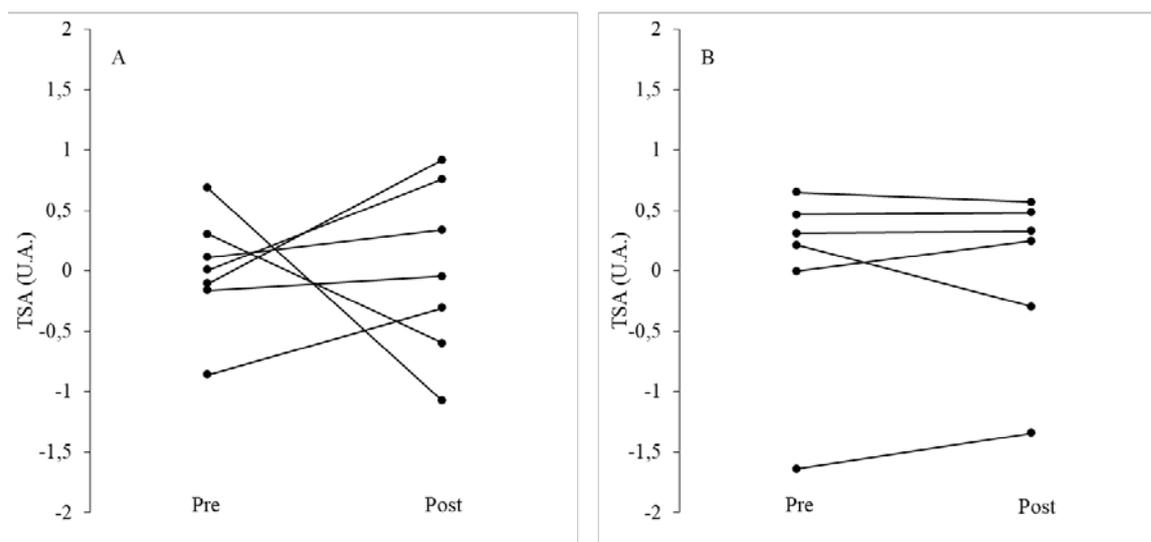


Figura 2. Resultados del TSA en la evaluación Pre y Post periodo de desentrenamiento en jugadores de categoría juvenil (A) y senior (B).

Discusión

La temporada competitiva en fútbol sala se caracteriza por dos amplios periodos competitivos separados por un breve periodo de ausencia de la competición, que habitualmente se desarrolla durante el periodo de navidades. El principal objetivo de este estudio fue analizar los efectos de un periodo de desentrenamiento de corta duración (i.e. 2 semanas) en el rendimiento en test de condición física y en un indicador de rendimiento global como es el TSA en jugadores de fútbol sala en función de la edad (i.e. juvenil y senior). Los principales hallazgos fueron que i) un periodo de corta duración origina un descenso significativo en la altura del salto sin cambios en el rendimiento en el RSA, el $VO_2\max$ y el 30-15 IFT y, ii) un periodo de desentrenamiento de corta duración no origina cambios en un índice global de rendimiento (TSA) en jugadores de fútbol sala de diferentes edades.

Se ha indicado que jugadores de fútbol sala precisan de un $VO_2\max$ en el rango $50-55 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ (Naser et al., 2017), mostrando jugadores de élite U-20 valores de $51.4 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ (Silva, Tom, et al., 2022) y jugadores senior de $55.7 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ (Leal Junior et al., 2006), situándose nuestros jugadores en el límite inferior. De forma similar, los valores obtenidos en la velocidad alcanzada en el 30-15 IFT fueron inferiores (~8% y ~5% para juvenil y senior respectivamente) a los mostrados por jugadores profesionales de fútbol sala (Valladares-Rodríguez et al., 2017). Estas diferencias pueden ser debidas a que nuestros jugadores no eran de élite o al protocolo empleado para determinar el $VO_2\max$. Desde nuestro conocimiento, este es el primer estudio que analiza los efectos del desentrenamiento en jugadores de fútbol sala, obteniendo que tras un periodo de desentrenamiento ninguno de los equipos vio disminuido significativamente el $VO_2\max$ (ES = 0.01 trivial y ES = 0.33 pequeño para juvenil y senior respectivamente). Del mismo modo, no se vio afectada la velocidad alcanzada en el 30-15 IFT. Estudios previos con jugadores de fútbol han mostrado que dos semanas no son suficientes para disminuir el rendimiento en el Yo-Yo test Nivel 1 (Rodríguez-Fernández et al., 2020; Rodríguez-Fernández et al., 2018) y nivel 2 (Joo, 2016, 2018). En consecuencia, el rendimiento de resistencia intermitente de alta intensidad podría ser más resistente al desentrenamiento (Nakamura et al., 2012). Por el contrario, Thomassen et al., (2010) mostraron un descenso significativo en el rendimiento en el Yo-Yo IR 2 tras dos semanas de inactividad en jugadores de fútbol, pudiendo ser debido a una disminución de la actividad y la cantidad de enzimas oxidativas y una más lenta cinética del VO_2 después del periodo de inactividad (Christensen et al., 2011). Estas diferencias pueden ser debidas a diferentes factores, como el nivel previo de los jugadores, viéndose más afectados aquellos con un mayor nivel inicial de condición física (Rodríguez-Fernández et al., 2018) o a la intensidad del entrenamiento previo al periodo de inactividad (Mujika, 2010).

De forma similar, nuestros resultados mostraron que el periodo de desentrenamiento no afectó al rendimiento en el RSA, ya que ninguno de los dos equipos vio afectado el RSASdec y solo el equipo juvenil vio modificados el rendimiento en el RSA_M (ES = 1.13 grande). Contrario a nuestros resultados, estudios previos han mostrado que 1 (Joo, 2016) y 2 (Rodríguez-Fernández et al., 2020) semanas de inactividad originan efectos negativos en el RSA. El rendimiento en el RSA es asociado con la producción de energía mediante el sistema aeróbico. Se ha obtenido una correlación entre el rendimiento en el RSA y la velocidad final alcanzada en un test incremental (Rodríguez-Fernández et al., 2019; Sanders et al., 2017). El aporte de energía mediante el sistema aeróbico durante la realización de sprint repetidos es mayor conforme se incrementa el número de repeticiones (Gaitanos et al., 1993) por lo que el mantenimiento de VO₂max puede ser el motivo por el que el rendimiento en el RSA no se ha visto afectado con el periodo de desentrenamiento. Por el contrario, el equipo juvenil vio mejorado el rendimiento en el RSA_M. Aunque el efecto taper o afinamiento puede explicar este resultado (Mujika, 1998) y que a pesar de presentar un mejor nivel inicial de RSA_M y por lo tanto, ver comprometido su rendimiento tras el desentrenamiento en mayor medida (Rodríguez-Fernández et al., 2018), ninguna de las otras variables mejoraron tras el desentrenamiento. Los diferentes protocolos empleados entre los estudios pueden ayudar a explicar los diferentes resultados obtenidos debidas a diferentes protocolos empleados. Aunque el RSASdec se ha propuesto como un marcador de rendimiento en el RSA (Glaister et al., 2008), su uso se ha cuestionado debido a su relación con el sprint inicial (Mendez-Villanueva et al., 2007) y su falta de sensibilidad al entrenamiento (Iaia et al., 2015) y al desentrenamiento (Rodríguez-Fernández et al., 2018).

De acuerdo con nuestra hipótesis el equipo senior vio disminuido el rendimiento en el test de velocidad máxima de 30 metros (ES = 1.38 grande). Estudios previos han mostrado que el desentrenamiento origina efectos negativos en el componente neuromuscular con menores efectos en la cualidad aeróbica (Joo, 2018; Rodríguez-Fernández et al., 2020). Esta explicación se ve ayudada por el descenso en el rendimiento en el CMJ en ambos equipos (ES = 0.80, grande y ES = 0.83, grande para juvenil y senior respectivamente). Aunque dos semanas de inactividad no han mostrado cambios en la bomba de NA⁺-K⁺, sugiriendo poco efecto sobre la síntesis neta de esas proteínas (Thomassen et al., 2010), es posible que este periodo de tiempo origine efectos negativos sobre las fibras musculares de contracción rápida (Kuzon Jr. et al., 1990), y la capacidad de utilizar el ATP (Greenhaff et al., 1994) afectando negativamente al rendimiento.

Desde nuestro conocimiento, este es el primer estudio que analiza los efectos del desentrenamiento en el TSA en jugadores de fútbol sala. Silva et al. (Silva, Oliveira, et al., 2022) mostraron que a pesar de cambios en el rendimiento en test de condición física (30-15 IFT; tiempo en 30 metros y ASR), el TSA se mantuvo estable tras un programa de entrenamiento mediante juegos reducidos en jugadores de fútbol, por lo que parece que el TSA no es sensible a los cambios en el rendimiento. Nuestros resultados no mostraron cambios en el TSA tras el periodo de desentrenamiento a pesar de sí haber obtenido reducciones en el rendimiento en el CMJ (en ambos equipos) y en sprint de 30 m (en el equipo senior). La ausencia de cambios en el TSA puede deberse a diferentes motivos. Es posible, que los test empleados en la determinación del TSA no se vean afectados por el desentrenamiento o no sean sensibles a cambios en el mismo. Sin embargo, nuestros resultados han mostrado efectos negativos en el CMJ (ES = 0.80, grande y ES = 0.83, grande para juvenil y senior respectivamente) y en la velocidad máxima en test de 30 metros (ES = 1.38 grande para la categoría senior). Por otra parte, es posible que los test empleados en la determinación del TSA, evalúen solo un componente condicional, el cual no se vea afectado por el desentrenamiento (Christensen et al., 2011; Rodríguez-Fernández et al., 2018; Thomassen et al., 2010). Sin embargo, se ha incluido un test de sprint, un test RSA, un test de CMJ y un test de resistencia intermitente. Por ello, parece que un periodo de desentrenamiento de corta duración, no presenta efectos en el TSA en jugadores de fútbol sala.

La realización de este estudio no ha estado exenta de limitaciones. En primer lugar, se ha determinado el VO₂max mediante el 30-15 IFT, y una determinación directa en test de laboratorio podría ofrecer una información fisiológica más precisa de los efectos del desentrenamiento. En segundo lugar, se han analizado los efectos del desentrenamiento en test de condición física, y una determinación más ecológica (i.e. acciones y esfuerzos realizados durante la competición)

podría tener una mayor aplicabilidad al entrenamiento. En tercer lugar, dada la especificidad de la muestra, los resultados son aplicables a deportistas de similar, edad, nivel y sexo.

Conclusiones

En conclusión, los resultados de este estudio muestran que los efectos de un periodo de desentrenamiento de 2 semanas de duración son dependientes de la capacidad analizada, mostrando un descenso significativo en el CMJ y la velocidad máxima en 30 metros, sin cambios en la resistencia intermitente (velocidad final en el 30-15 IFT) y el VO_2 max. Además, este periodo de entrenamiento puede originar un efecto taper incrementando el rendimiento en el RSA_M . El TSA no se ha visto modificado por un periodo de desentrenamiento de corta duración. Los principales hallazgos de este estudio sugieren importantes aplicaciones prácticas para los entrenadores y preparadores físicos de jugadores de fútbol sala de similar nivel y edad, los cuales tendrán que diseñar y aplicar estrategias de entrenamiento específicas para paliar los efectos negativos del desentrenamiento.

Aplicaciones prácticas

En base a los resultados de este estudio, se resalta la importancia de la realización de entrenamientos específicos durante periodos breves de desentrenamiento en jugadores de fútbol sala. Durante la temporada competitiva diferentes momentos pueden originar un cese o inactividad de los jugadores, y a pesar de que esos periodos son de corta duración, pueden originar una reducción del rendimiento. Por ello, los entrenadores y preparadores físicos tienen que conocer los efectos del desentrenamiento para establecer estrategias que puedan paliar el mismo. Por otra parte, el estudio mostró que el periodo de desentrenamiento puede tener un efecto "taper", es decir, un incremento en el rendimiento en el test de agilidad y test RSA. Esto sugiere que los entrenadores pueden utilizar estrategias de tapering, reduciendo la carga de entrenamiento y permitiendo una adecuada recuperación antes de competiciones importantes, con el fin de maximizar el rendimiento de los jugadores.

Author Contributions: En los artículos con varios autores deberían indicarse, brevemente, las contribuciones individuales de cada co-autor: "Conceptualización, J.G. and F.G.H.; metodología, A.R. and J.R.; software, A.R.; análisis estadísticos, B.B.; investigación, A.R.; preparación de datos, J.G. y F.G.H.; preparación del manuscrito, J.G., A.R., J.R., and F.G.H.; redacción - revisión y edición, J.G., A.R., J.R., and F.G.H.; visualización, J.G., A.R., J.R., and F.G.H.; supervisión, J.G., A.R., J.R., and F.G.H.: Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito.

Referencias

- Amani-Shalamzari, S., Khoshghadam, E., Donyaei, A., Parnow, A., Bayati, M., & Clemente, F. M. (2019). Generic vs. small-sided game training in futsal: Effects on aerobic capacity, anaerobic power and agility. *Physiology & Behavior*, 204, 347-354. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2019.03.017>
- Atkinson, G., & Nevill, A. M. (1998). Statistical methods for assessing measurement error (reliability) in variables relevant to sports medicine. *Sports Medicine*, 26(4), 217-238. <https://doi.org/10.2165/00007256-199826040-00002>
- Barbero-Álvarez, J. C. (2008). Heart rate and activity profile for young female soccer players. *Journal of Human Sport and Exercise*, 3(2), 1-11. <https://doi.org/10.4100/jhse.2008.32.01>
- Buchheit, M. (2008). The 30-15 intermittent fitness test: Accuracy for individualizing interval training of young intermittent sport players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(2), 365-374. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181635b2e>
- Buchheit, M., Al Haddad, H., Millet, G. P., Lepretre, P. M., Newton, M., & Ahmaidi, S. (2009). Cardiorespiratory and cardiac autonomic responses to 30-15 intermittent fitness test in team sport players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(1), 93-100. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31818b9721>

- Castagna, C., D'Ottavio, S., Vera, J. G., & Álvarez, J. C. B. (2009). Match demands of professional Futsal: A case study. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(4), 490-494. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2008.02.001>
- Castillo, D., Rodriguez-Fernandez, A., Nakamura, F. Y., Sanchez-Sanchez, J., Ramirez-Campillo, R., Yanci, J., Zubillaga, A., & Raya-Gonzalez, J. (2021). Influence of Different Small-Sided Game Formats on Physical and Physiological Demands and Physical Performance in Young Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(8), 2287-2293. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003114>
- Christensen, P. M., Krusturup, P., Gunnarsson, T. P., Kiilerich, K., Nybo, L., & Bangsbo, J. (2011). VO₂ kinetics and performance in soccer players after intense training and inactivity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(9), 1716-1724. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318211c01a>
- Dawson, B. (2012). Repeated-Sprint Ability: Where Are We? *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 7(3), 285-289. <https://doi.org/10.1123/ijssp.7.3.285>
- Dogramaci, S. N., Watsford, M. L., & Murphy, A. J. (2011). Time-motion analysis of international and national level futsal. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(3), 646-651. <https://doi.org/10.1519/JSC.0B013E3181C6A02E>
- Doğramacı, S. N., Watsford, M. L., & Murphy, A. J. (2015). Activity profile differences between sub-elite futsal teams. *International Journal of Exercise Science*, 8(2), 112-123.
- Gaitanos, G. C., Williams, C., Boobis, L. H., & Brooks, S. (1993). Human muscle metabolism during intermittent maximal exercise. *Journal of Applied Physiology*, 75(2), 712-719.
- Glaister, M., Howatson, G., Pattison, J. R., & McInnes, G. (2008). The reliability and validity of fatigue measures during multiple-sprint work: an issue revisited. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(5), 1597-1601. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318181ab80>
- Greenhaff, P. L., Nevill, M. E., Soderlund, K., Bodin, K., Boobis, L. H., Williams, C., & Hultman, E. (1994). The metabolic responses of human type I and II muscle fibres during maximal treadmill sprinting. *The Journal of Physiology*, 478 (Pt 1), 149-155.
- Iaia, F., Fiorenza, M., Perri, E., Alberti, G., Millet, G. P., & Bangsbo, J. (2015). The Effect of Two Speed Endurance Training Regimes on Performance of Soccer Players. *PLoS One*, 10(9), e0138096. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0138096>
- Joo, C. H. (2016). The effects of short-term detraining on exercise performance in soccer players. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 12(1), 54-59. <https://doi.org/10.12965/jer.160280>
- Joo, C. H. (2018). The effects of short term detraining and retraining on physical fitness in elite soccer players. *PLoS One*, 13(5), 1-15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0196212>
- Kuzon Jr., W. M., Rosenblatt, J. D., Huebel, S. C., Leatt, P., Plyley, M. J., McKee, N. H., & Jacobs, I. (1990). Skeletal muscle fiber type, fiber size, and capillary supply in elite soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 11(2), 99-102. <https://doi.org/10.1055/s-2007-1024770>
- Lakens, D. (2013). Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: a practical primer for t-tests and ANOVAs. *Frontiers in Psychology*, 4, 863. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00863>
- Lemmer, J.T., Hurlbut, D.E., Martel, G.F., Tracy, B.L., Ivey, F.M., Metter, E.J., Fozard, J.L., Fleg, J.L., Hurley, B.F (2000). Age and Gender Responses to Strength Training and Detraining. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32(8), 1505–1512, doi:10.1097/00005768-200008000-00021.
- Makaje, N., Ruangthai, R., Arkarapanthu, A., & Yoopat, P. (2012). Physiological demands and activity profiles during futsal match play according to competitive level. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 52(4), 366-374.
- McKay, A. K. A., Stellingwerff, T., Smith, E. S., Martin, D. T., Mujika, I., Goosey-Tolfrey, V. L., Sheppard, J., & Burke, L. M. (2022). Defining training and performance caliber: A participant classification framework. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 17(2), 317–331. <https://doi.org/10.1123/IJSP.2021-0451>
- Mendez-Villanueva, A., Hamer, P., & Bishop, D. (2007). Fatigue Responses during Repeated Sprints Matched for Initial Mechanical Output. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(12), 2219-2225. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e31815669dc>

- Miloski, B., de Freitas, V. H., Nakamura, F. Y., de A Nogueira, F. C., & Bara-Filho, M. G. (2016). Seasonal Training Load Distribution of Professional Futsal Players: Effects on Physical Fitness, Muscle Damage and Hormonal Status. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(6), 1525-1533. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001270>
- Moore, R., Bullough, S., Goldsmith, S., & Edmondson, L. (2014). A Systematic Review of Futsal Literature. *American Journal of Sports Science and Medicine*, 2(3), 108-116. <https://doi.org/10.12691/ajssm-2-3-8>
- Mujika, I. (1998). The influence of training characteristics and tapering on the adaptation in highly trained individuals: a review. *International Journal of Sports Medicine*, 19(7), 439-446. <https://doi.org/10.1055/s-2007-971942>
- Mujika, I. (2010). Intense training: the key to optimal performance before and during the taper. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20 Suppl 2, 24-31. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2010.01189.x>
- Mujika, I., & Padilla, S. (2000a). Detraining: loss of training-induced physiological and performance adaptations. Part I: short term insufficient training stimulus. *Sports Medicine*, 30(2), 79-87.
- Mujika, I., & Padilla, S. (2000b). Detraining: loss of training-induced physiological and performance adaptations. Part II: Long term insufficient training stimulus. *Sports Medicine*, 30(3), 145-154.
- Nakamura, F. Y., Suzuki, T., Yasumatsu, M., & Akimoto, T. (2012). Moderate running and plyometric training during off-season did not show a significant difference on soccer-related high-intensity performances compared with no-training controls. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(12), 3392-3397. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182474356>
- Nakamura F.Y., Pereira L.A., Cal Abad C.C., Kobal R., Kitamura K., Roschel H., Rabelo F., Souza W.A. Jr, Loturco I. (2016). Differences in physical performance between U-20 and senior top-level Brazilian futsal players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 56(11),1289-1297.
- Naser, N., Ali, A., & Macadam, P. (2017). Physical and physiological demands of futsal. *Journal of Exercise Science and Fitness*, 15(2), 76-80. <https://doi.org/10.1016/J.JESF.2017.09.001>
- Leal Junior, E. C., de Barros Souza, F., Magini, M., & López Martins, R. (2006). Comparative study of the oxygen consumption and anaerobic threshold in a progressive exertion test in professional soccer and indoor soccer athletes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 12(6), 323-326.
- Ramos-Campo, D. J., Rubio-Arias, J. A., Carrasco-Poyatos, M., & Alcaraz, P. E. (2016). Physical performance of elite and subelite Spanish female futsal players. *Biology of Sport*, 33(3), 297-304. <https://doi.org/10.5604/20831862.1212633>
- Rodríguez-Fernández, A., Rodríguez-Marroyo, J. A., Vaquera, A., Villa Vicente, J. G., & Clemente, F. M. (2022). Effects of a short-term in-season break on repeated-sprint ability, jump height and locomotor performance in small-sided games in female soccer players. *International Journal of Sports Science and Coaching*. <https://doi.org/10.1177/17479541221131932>
- Rodríguez-Fernández, A., Sánchez-Sánchez, J., RamÉrez-Campillo, R., Nakamura, F. Y., Rodríguez-Marroyo, J. A., & Villa-Vicente, J. G. (2019). Relationship Between Repeated Sprint Ability, Aerobic Capacity, Intermittent Endurance, and Heart Rate Recovery in Youth Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(12), 3406-3413. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002193>
- Rodríguez-Fernández, A., Sánchez-Sánchez, J., Ramirez-Campillo, R., Rodríguez-Marroyo, J. A., Villa Vicente, J.G., & Nakamura, F.Y. (2018). Effects of short-term in-season break detraining on repeated-sprint ability and intermittent endurance according to initial performance of soccer player. *PLoS One*, 13(8). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201111>
- Rodríguez-Fernández, A., Villa, J. G., Sánchez-Sánchez, J., & Rodríguez-Marroyo, J. A. (2020). Effectiveness of a Generic vs. Specific Program Training to Prevent the Short-Term Detraining on Repeated-Sprint Ability of Youth Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(8), 2128-2135. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003670>
- Rodríguez-Fernández, A., Rodríguez-Marroyo, J.A., Vaquera, A., Villa Vicente, J.G., Clemente, F.M (2023). Effects of a Short-Term in-Season Break on Repeated-Sprint Ability, Jump Height and Locomotor Performance in Small-Sided Games in Female Soccer Players. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 18(6), 2025-2032. [doi:htps://doi.org/10.1177/17479541221131932](https://doi.org/10.1177/17479541221131932).
- Sanders, G. J., Turner, Z., Boos, B., Peacock, C. A., Peveller, W., & Lipping, A. (2017). Aerobic Capacity is Related to Repeated Sprint Ability with Sprint Distances Less Than 40 Meters. *Internatinal Journal of Exercise Science*, 10(2), 197-204.
-

- Sekulic, D., Pojskic, H., Zeljko, I., Pehar, M., Modric, T., Versic, S., & Novak, D. (2021). Physiological and Anthropometric Determinants of Performance Levels in Professional Futsal. *Frontiers in Psychology, 11*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.621763>
- Silva, A. F., Oliveira, R., Ceylan, H. I., Akyildiz, Z., González-Fernández, F. T., Nobari, H., Yıldız, M., Birlık, S., & Clemente, F. M. (2022). Effects of a small-sided games training program in youth male soccer players: variations of the locomotor profile while interacting with baseline level and with the accumulated load. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation, 14*(1). <https://doi.org/10.1186/s13102-022-00595-y>
- Silva, A. F., Tom, F., Oliveira, R., Clemente, F. M., Bezerra, P., Hung, C., Chiu, Y., & Kuo, C. (2022). Differences between Physical Performance and Training Intensity Experienced in Training Camps. *Biology, 11*, 434.
- Soares-Caldeira, L. F., de Souza, E. A., de Freitas, V. H., de Moraes, S. M., Leicht, A. S., & Nakamura, F. Y. (2014). Effects of additional repeated sprint training during preseason on performance, heart rate variability, and stress symptoms in futsal players: a randomized controlled trial. *Journal of Strength and Conditioning Research, 28*(10), 2815-2826. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000461>
- Spyrou, K., Freitas, T. T., Marín-Cascales, E., Herrero-Carrasco, R., & Alcaraz, P. E. (2022). External match load and the influence of contextual factors in elite futsal. *Biology of Sport, 39*(2), 349-354. <https://doi.org/10.5114/BIOLSPORT.2022.105332>
- Taylor, J. B., Wright, A. A., Dischiavi, S. L., Townsend, M. A., & Marmon, A. R. (2017). Activity Demands During Multi-Directional Team Sports: A Systematic Review. *Sports Medicine, 47*(12), 2533-2551. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0772-5>
- Thomassen, M., Christensen, P. M., Gunnarsson, T. P., Nybo, L., & Bangsbo, J. (2010). Effect of 2-wk intensified training and inactivity on muscle Na⁺-K⁺ pump expression, phospholemman (FXD1) phosphorylation, and performance in soccer players. *Journal of Applied Physiology, 108*(4), 898-905. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.01015.2009>
- Torres-Torrel, J., Rodríguez-Rosell, D., & González-Badillo, J. J. (2017). Light-load maximal lifting velocity full squat training program improves important physical and skill characteristics in futsal players. *Journal of Sports Sciences, 35*(10), 967-975. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1206663>
- Torres-Torrel, J., Rodríguez-Rosell, D., Mora-Custodio, R., Pareja-Blanco, F., Yañez-García, J. M., & González-Badillo, J. J. (2018). Effects of Resistance Training and Combined Training Program on Repeated Sprint Ability in Futsal Players. *International Journal of Sports Medicine, 39*(7), 517-526. <https://doi.org/10.1055/a-0596-7497>
- Turner, A. (2014). Total Score of Athleticism: a strategy for assessing an athlete's athleticism. *Professional Strength and Conditioning, 33*, 13-17.
- Turner, A., Jones, B., Stewart, P., Bishop, C., Parmar, N., Chavda, S., & Read, P. (2019). Total Score of Athleticism: Holistic Athlete Profiling to Enhance Decision-Making. *Strength and Conditioning Journal, 41*(6), 91-101. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000506>
- Valladares-Rodríguez, S., Rey, E., Mecías-Calvo, M., Barcala-Furelos, R., & Bores-Cerezal, A. J. (2017). Reliability and Usefulness of the 30-15 Intermittent Fitness Test in Male and Female Professional Futsal Players. *Journal of Human Kinetics, 60*(1), 191-198. <https://doi.org/10.1515/HUKIN-2017-0102>