

Sport Performance

Entrenamiento de Fuerza-Velocidad de un Jugador de Bádminton de Nivel Nacional en la Temporada 2018/2019

Strength-Speed Training of a National Level Badminton Player in the 2018/2019 Season

Rosa Guillamón, Andrés.^{1,2}, Jiménez Rojo, Angel.²

¹Grupo de investigación AFYDOS. Universidad de Murcia (Murcia, España)

²Facultad de Educación. Universidad de Murcia (Murcia, España)

Dirección de contacto: andres.rosa@um.es

Andrés Rosa Guillamón

Fecha de recepción: 20 de octubre de 2022

Fecha de aceptación: 2 de noviembre de 2022

RESUMEN

En la liga nacional española de bádminton, la diferencia entre ganar y perder, entre estar o no estar en la élite, depende (entre otras variables) de un perfil equilibrado de fuerza-velocidad. El objetivo fue analizar la experiencia de aplicación de un plan de entrenamiento de fuerza-velocidad a un jugador de bádminton. Se realizó una intervención de 11 meses de duración durante la temporada 2018/19 con un jugador federado de 21 años. Las variables cuantitativas analizadas fueron el índice de masa corporal (IMC) y la clasificación en la liga nacional, mientras que tanto la percepción del preparador físico como la del deportista fueron las variables cualitativas incluidas en el estudio. Los resultados mostraron: 1) una reducción en el IMC desde 22,84 hasta 20,99; 2) un avance en la clasificación individual desde el puesto 39 hasta el puesto 23; 3) el preparador físico manifestó que el trabajo de fuerza-velocidad mejoró el rendimiento físico en los torneos; 4) el deportista comentó que el trabajo físico de los planes de entrenamiento fue determinante en las clasificaciones de los torneos. En conclusión, la mejora en el rendimiento deportivo tras la aplicación de esta propuesta de entrenamiento podría ser debida en gran medida a la mejora en el perfil de fuerza-velocidad. Estudios experimentales con registros previos y posteriores a la intervención, así como el control de otras covariables podrían confirmar los hallazgos en el plano físico.

Palabras Clave: condición física, perfil fuerza-velocidad, deporte de raqueta, jugador.

ABSTRACT

In the Spanish national badminton league, the difference between winning and losing, between being or not being in the elite, depends (among the other variables) on a balanced strength-speed profile. The aim was to analyze the experience of applying a speed-strength training plan to a badminton player. An 11-month intervention was carried out during the 2018/19 season with a 21-year-old federated player. The quantitative variables analyzed were the body mass index (BMI) and the classification in the national league, while both the perception of the physical trainer and that of the athlete were the qualitative variables included in the study. The results showed: 1) a reduction in BMI from 22.84 to 20.99; 2) an advance in the individual ranking from 39th place to 23rd place; 3) the physical trainer stated that speed-strength work improved physical performance in tournaments; 4) the athlete commented that the physical work of the training plans was decisive in the rankings of the tournaments. In conclusion, the improvement in sports performance after the application of this training proposal could be largely due to the improvement in the strength-velocity profile. Experimental studies with records before and after the intervention, as well as the control of other covariates, could confirm the findings in the physical plane.

Keywords: physical fitness, strength-velocity profile, racket sport, player

INTRODUCCIÓN

El bádminton es un deporte de corta tradición en España. Comenzó a practicarse durante la década de los años 70 del siglo pasado en Galicia. No fue hasta 1985 cuando se constituyó de forma oficial la Federación Española de Bádminton (FESBA). Este hecho permitió un rápido desarrollo de este deporte tanto a nivel deportivo como institucional, organizándose las primeras competiciones nacionales. El bádminton se convierte en deporte olímpico con los juegos celebrados en la ciudad de Barcelona (FESBA, 2021).

A nivel de rendimiento deportivo, los factores para conseguir un punto en bádminton son múltiples, lo que revela la complejidad de este deporte. Su elevado componente dinámico exige al deportista un desarrollo máximo de las diferentes capacidades físicas (Cohen et al., 2015). La duración de los partidos puede oscilar entre los 45 y los 60 minutos (Ming et al., 2008). Durante este tiempo, los jugadores tienen que realizar esfuerzos de alta intensidad y corta duración seguidos de breves periodos de descanso (Gods, 2016). Esta elevada exigencia física hace que la preparación de los deportistas deba ser planificada y adaptada a estas demandas fisiológicas (Ramos et al., 2013).

Durante los últimos años se ha puesto el foco de atención en el rol que desempeña un trabajo específico e individualizado de la velocidad y la fuerza muscular (Castillo-Rodríguez et al., 2014). Para poder explicar estas demandas físicas, Jiménez (2010) comparó el bádminton con el tenis, deporte de raqueta por excelencia. Algunos de los resultados promedio de este trabajo mostraron la diferencia en el tiempo que el volante y la pelota están en juego durante un partido (18 minutos en tenis frente a los 37 minutos en bádminton), los golpes totales realizados en un partido (1004 en tenis frente a los 1972 en bádminton), o la distancia total recorrida de promedio en un partido (3,2 km en tenis y 6,4 km en bádminton), entre otros.

Además, los torneos de bádminton a nivel nacional (España) suelen tener una duración promedio de 12 horas en las que, dependiendo del nivel del jugador, se pueden disputar entre seis y ocho partidos, por lo que la recuperación post-partido, la prevención de lesiones y el rendimiento deportivo dependen en gran medida de la condición física (Abián, 2015). En este sentido, se ha descrito que la diferencia entre ganar y perder, entre estar o no estar en la élite de este deporte, depende entre otras variables de un desarrollo equilibrado de las capacidades de fuerza y velocidad (Rivas, 2018).

Por todo ello, el objetivo principal de este trabajo fue analizar la experiencia de aplicación de un plan de entrenamiento de fuerza-velocidad a un jugador de bádminton, recogiendo las observaciones tanto del jugador como del preparador físico. Como objetivos secundarios se analizaron el índice de masa corporal como indicador antropométrico y la clasificación en la liga nacional (individual y por parejas).

MÉTODO

Diseño y participantes

Se realizó una intervención con un participante de 21 años (peso, 74 kg; talla, 1,80m; índice de masa corporal, 22,84; IMC) perteneciente al Club Deportivo Judesa de bádminton (Molina de Segura, Murcia). Este participante fue seleccionado por conveniencia mediante los siguientes criterios: jugador federado; sin experiencia en entrenamiento específico de fuerza-velocidad; sin patologías previas que pusiesen en riesgo su salud; y que participase de forma voluntaria. El participante se encontraba en el puesto número 39 del *ranking* en categoría individual y en el puesto 14 del *ranking* en categoría de dobles masculino, ambos de la liga nacional española.

La intervención consistió en un plan de entrenamiento de fuerza-velocidad de 11 meses de duración diseñado por un especialista en entrenamiento de fuerza, el cual era graduado en ciencias del deporte (Figura 1). Este plan fue sometido a la validación de un comité de expertos formado por tres doctores en ciencias del deporte en el que se valoraron, principalmente, los siguientes aspectos: individualización, objetivos, periodización y selección de ejercicios.



Al margen de esta intervención, el participante realizó por las mañanas un entrenamiento en pista de cinco días con un entrenador de bádminton de nivel III (en total, 12,5 horas/semana). En competición, participó en torneos que se realizaban los fines de semana. Los entrenamientos en gimnasio, dentro del plan de entrenamiento, se realizaron por las tardes. El tiempo total de entrenamiento osciló en competición entre las 15,5 y las 20 horas semanales. Uno o dos días a la semana recibió una sesión de fisioterapia, además de una sesión de preparación psicológica con un especialista.

Aspectos éticos

Se respetaron los principios de la Declaración de Helsinki (2013). Se verificó la lista TREND para las intervenciones no aleatorizadas (Des Jarlais et al., 2005).

Variables e instrumentos

Se registraron las variables de *percepción del preparador físico* y *percepción del jugador* sobre diversos aspectos de la experiencia práctica y los métodos de entrenamiento.

Valoración del preparador físico

Diario. Siguiendo las orientaciones de Jurado (2011) se empleó un diario abierto donde el preparador anotaba mensualmente observaciones de la preparación (incidencias, imprevistos, etc.).

Entrevista. Se realizaron dos entrevistas (antes y después) con la finalidad de indagar sobre el nivel de implicación del preparador físico en la aplicación del plan de entrenamiento y su percepción general del proceso. El guion de las entrevistas (véase Tabla 1) se adaptó de la experiencia de Kinchin et al. (2009).

Tabla 1. Guion de la entrevista al preparador físico.

Antes	¿Podrías definir los métodos de entrenamiento que vas a aplicar? ¿Qué esperas conseguir con este plan de entrenamiento? ¿Crees que el deportista va a alcanzar sus objetivos competitivos?
Durante	¿Cómo se está desarrollando esta experiencia? ¿Qué dificultades estás encontrando? ¿Cómo estas llevando la comunicación con el deportista? ¿Cómo está siendo la implicación del deportista?
Después	¿Qué valoración global puedes hacer de la experiencia? ¿Qué ha sido lo mejor y lo peor? ¿Qué modificarías para la siguiente temporada? ¿Cómo has percibido la implicación del deportista?

Valoración del jugador

Entrevista. Al finalizar la aplicación del plan de entrenamiento se realizó una entrevista al deportista (véase Tabla 2) para conocer el nivel de implicación y la percepción general del proceso siguiendo el guion de Kinchin et al. (2009).

Tabla 2. Guion de la entrevista al jugador.

Final	¿Qué expectativas tenías con respecto al entrenamiento de fuerza-velocidad? ¿Qué es lo que te ha motivado para llevar a la práctica este plan de entrenamiento? ¿Cómo ha sido tu evolución durante la temporada? ¿Qué dificultades has encontrado? ¿Qué método de entrenamiento te ha resultado más complejo? ¿Cuál ha sido el más duro? ¿Qué ejercicios crees que más te han ayudado en tu juego? ¿Crees que este tipo de entrenamiento ha marcado la diferencia en tus resultados deportivos?
--------------	--

Intervención

Objetivos

1) En el periodo de preparación se buscó desarrollar la fuerza máxima a través de la ganancia de masa muscular para dotar al físico del atleta de una estructura osteo-muscular sólida que le permitiese soportar el estrés de los siguientes periodos; 2) en el periodo de adaptación se pretendió transferir el trabajo anterior al trabajo en pista buscando el máximo desarrollo de la resistencia a la fuerza y la mejora de la velocidad gestual, reduciendo el riesgo de lesión al trabajar con cargas más ligeras; y 3) en el periodo de competición, el fin fue tener al deportista durante el mayor tiempo posible en el pico más elevado de fuerza-velocidad transfiriendo las adaptaciones en fuerza-velocidad al juego de pista.

Diseño del plan de entrenamiento

El plan de entrenamiento se temporalizó en tres periodos: preparación, adaptación y competición. Las manifestaciones de la fuerza trabajadas fueron: máxima, resistencia a la fuerza y explosiva. La *fuerza máxima* se trabajó con un método en

pirámide, con 3-4 series por ejercicio, desde 3 hasta 20 repeticiones por serie, con una carga entre el 40 y el 90% para 1 repetición máxima (1RM), con descansos entre series desde 75 hasta 240 segundos. La *resistencia a la fuerza* se trabajó con un método de altas repeticiones, con 8 series por ejercicio, con 25-30 repeticiones por serie, con una carga entre el 40 y 70% para 1RM, con descansos entre series desde 90 hasta 120 segundos. La *fuerza explosiva* se trabajó con dos métodos: 1) de contrastes, con 3 series por ejercicio seguidas de un sprint (o salto que se incluyó como trabajo con pliometría), con 2-10 repeticiones por serie, con una carga entre el 10 y 90% para 1RM, con descansos entre series desde 90 hasta 120 segundos y 2) pliometría, con 3 series por ejercicio, con 2-10 repeticiones por serie, con una carga (normalmente) del peso corporal, con descansos entre series de 120 hasta 180 segundos.

Para escoger los ejercicios se tuvieron en cuenta los siguientes criterios: características antropométricas del deportista; experiencia previa en el entrenamiento; capacidad del deportista para el aprendizaje de la técnica de los ejercicios; compromiso y motivación del deportista; transferencia de los ejercicios a las posiciones básicas y golpes del bádminton. En reunión personal o por teléfono se explicaron cada uno de los ejercicios al deportista incluyendo videos recogidos en la plataforma Youtube para facilitar la comprensión. Se mantuvo contacto regular vía telefónica para ir recogiendo sus impresiones e ir modificando, si era necesario, las variables del entrenamiento. Los entrenamientos fueron autoadministrados por el deportista, el cual estimó en cada periodo el porcentaje de 1RM de los ejercicios antes de comenzar cada entrenamiento. Todas las sesiones incluyeron un calentamiento de 15-20 minutos de duración.

Se emplearon el gimnasio y la pista de baloncesto de un pabellón público de la localidad de Molina de Segura (Murcia).

Periodización del plan de entrenamiento

Preparación (véase Tabla 3). Con respecto al periodo de preparación se consideró que, con la edad del deportista, la poca experiencia en el entrenamiento de fuerza, la motivación que mostraba y el poco desgaste fisiológico acumulado, eran suficientes 48 horas de descanso entre entrenamientos. Los ejercicios se organizaron siguiendo una estructura básica de tirón (dorsales, trapecios y bíceps), empuje (pectorales, deltoides y tríceps) y piernas (cuádriceps, femorales y gemelos) (véase Imagen 1).



Imagen 1. Ejercicio de piernas: sentadilla profunda en máquina.

El total de series a realizar cada día de entrenamiento fue de 22 series/día 1, 30 series/día 2 y 18 series/día 3. Se empleó básicamente un método mixto o en pirámide con una velocidad de ejecución de los ejercicios máxima en la fase concéntrica y controlada en la fase excéntrica. El objetivo fue incrementar la fuerza máxima incidiendo a la vez sobre parámetros

nerviosos y estructurales. Los efectos de este método suelen ser la mejora de la fuerza explosiva, la hipertrofia muscular y una mayor eficacia de la coordinación intramuscular (Rosa, 2013).

Se incluyó un trabajo de fuerza-resistencia abdominal con las siguientes orientaciones: día 1, acumular un mínimo de 3 minutos (10 series de 15 segundos) de planchas abdominales frontales y laterales; día 2, realizar 5 series de 30 segundos con cada brazo del ejercicio *paseo del granjero* con un peso no superior al 50% del peso total del deportista. No se incluyó en el día 3 este tipo de trabajo ya que se consideró que la realización de los ejercicios *hip thrust* y sentadillas contribuía a la estabilidad del *core* (zona abdominal, lumbar, la pelvis, los glúteos, etc.).

Al deportista se le aportaron dos pautas; 1) intentar hacer los ejercicios con la mejor técnica posible; y 2) realizar todas las series al fallo muscular o bien momentáneo, o bien empleando el método descanso-pausa (llegando al fallo y dejando unos segundos de descanso para intentar hacer otras 2-3 repeticiones).

Tabla 3. Sesiones de entrenamiento en el periodo de preparación.

Día 1 Ejercicios	Semanas	Volumen e intensidad							
		Serie 1		Serie 2		Serie 3		Serie 4	
		% 1RM	Rep/RR/Des	% 1RM	Rep/RR/Des	% 1RM	Rep/RR/Des	% 1RM	Rep/RR/Des
Peso muerto convencional con barra	1	40	20/1/120"	50	15/F/120"	60	10/F/120"	70	8/F*/180"
	2	50	15/1/120"	60	10-11/F/120"	70	8/F/120"	80	6/F*/180"
	3	60	12/1/120"	70	8/F/120"	80	5-6/F/150"	85	4-5/F*/240"
	4	70	8/1/120"	80	6-7/F/150"	80	5-6/F/150"	90	3/F*/240"
Remo con barra 90° (con parada)	1	40	20/1/75"	50	15/F/75"	60	10/F*/75"		
	2	50	15/1/75"	60	10-11/F/90"	70	8/F*/75"		
	3	60	12/1/90"	70	8/F/90"	80	6/F*/90"		
	4	70	8/1/90"	80	6/F/90"	90	3/F*/90"		
Remo con mancuerna (una mano)	1	40	20/1/75"	50	15/F/75"	60	10/F*/75"		
	2	50	15/1/75"	60	10-11/F/90"	70	8/F*/75"		
	3	60	12/1/90"	70	8/F/90"	80	6/F*/90"		
	4	70	8/1/90"	80	6-7/F/90"	90	3/F*/90"		
Jalones con agarre neutro	1	40	20/1/75"	50	15/F/75"	60	10/F*/75"		
	2	50	15/1/75"	60	10-11/F/90"	70	8/F*/75"		
	3	60	12/1/90"	70	8/F/90"	80	6/F*/90"		
	4	70	8/1/90"	80	6-7/F/90"	90	3/F*/90"		
Remo al cuello con barra Z	1	40	20/1/75"	50	15/F/75"	60	10/F*/75"		
	2	50	15/1/75"	60	10-11/F/90"	70	8/F*/75"		
	3	60	12/1/90"	70	8/F/90"	80	6/F*/90"		
	4	70	8/1/90"	80	6/F/90"	80	6/F*/90"		
Curl con mancuernas sentado	1	40	20/1/75"	50	15/F/75"	60	10/F*/75"		
	2	50	15/1/75"	60	10-11/F/90"	70	8/F*/75"		
	3	60	12/1/90"	70	8/F/90"	80	6/F*/90"		
	4	70	8/1/90"	80	6/F/90"	80	6/F*/90"		
Curl Scott con mancuerna	1	40	20/1/75"	50	15/F/75"	60	10/F*/75"		
	2	50	15/1/75"	60	10-11/F/90"	70	8/F*/75"		
	3	60	12/1/90"	70	8/F/90"	80	6/F*/90"		
	4	70	8/1/90"	80	6/F/90"	80	6/F*/90"		

Día 2 Ejercicios	Volumen e intensidad								
	Semanas	Serie 1		Serie 2		Serie 3		Serie 4	
		% 1RM	Rep/RR/Des	% 1RM	Rep/RR/Des	% 1RM	Rep/RR/Des	% 1RM	Rep/RR/Des
Press banca plano con barra (con parada)	1	40	20/1/75"	50	15/F/75"	60	10/F/75"	65	9/F*/120"
	2	50	15/1/75"	60	10-11/F/75"	70	8/F/75"	74	7/F*/120"
	3	60	12/1/90"	70	8/F/90"	80	6/F/90"	85	4-5/F*/180"
	4	70	8/1/90"	80	6/F/90"	85	4-5/90"	85	4-5/F*/180"
Press banca en el suelo con barra	1	40	20/1/75"	50	15/F/75"	60	10/F*/75"		
	2	50	15/1/75"	60	10-11/F/90"	70	8/F*/75"		
	3	60	12/1/90"	70	8/F/90"	80	6/F*/90"		
	4	70	8/1/90"	80	6/F/90"	90	3/F*/90"		
Press de hombros sentado con mancuernas	1	40	20/1/75"	50	15/F/75"	60	10/F/75"		
	2	50	15/1/75"	60	10-11/F/90"	70	8/F/75"		
	3	60	12/1/90"	70	8/F/90"	80	6/F/90"		
	4	70	8/1/90"	80	6/F/90"	90	3/F/90"		
Press de hombros Arnold	1	40	20/1/75"	50	15/F/75"	60	10/F/75"		
	2	50	15/1/75"	60	10-11/F/90"	70	8/F/75"		
	3	60	12/1/90"	70	8/F/90"	80	6/F/90"		
	4	70	8/1/90"	80	6/F/90"	90	3/F/90"		
Elevaciones laterales con mancuernas sentado	1	40	20/1/75"	50	15/F/75"	60	10/F/75"		
	2	50	15/1/75"	60	10-11/F/90"	70	8/F/75"		
	3	60	12/1/90"	70	8/F/90"	80	6/F/90"		
	4	70	8/1/90"	80	6/F/90"	80	6/F/90"		
Pájaro con mancuernas de pie	1	40	20/1/75"	50	15/F/75"	60	10/F/75"		
	2	50	15/1/75"	60	10-11/F/90"	70	8/F/75"		
	3	60	12/1/90"	70	8/F/90"	80	6/F/90"		
	4	70	8/1/90"	80	6/F/90"	80	6/F/90"		
Face pull en polea	1	40	20/1/75"	50	15/F/75"	60	10/F/75"		
	2	50	15/1/75"	60	10-11/F/90"	70	8/F/75"		
	3	60	12/1/90"	70	8/F/90"	80	6/F/90"		
	4	70	8/1/90"	80	6/F/90"	80	6/F/90"		
Press francés con barra	1	40	20/1/75"	50	15/F/75"	60	10/F/75"		
	2	50	15/1/75"	60	10-11/F/90"	70	8/F/75"		
	3	60	12/1/90"	70	8/F/90"	80	6/F/90"		
	4	70	8/1/90"	80	6/F/90"	80	6/F/90"		
Jalones de triceps en polea	1	40	20/1/75"	50	15/F/75"	60	10/F/75"		
	2	50	15/1/75"	60	10-11/F/90"	70	8/F*/75"		
	3	60	12/1/90"	70	8/F/90"	80	6/F*/90"		
	4	70	8/1/90"	80	6/F/90"	80	6/F*/90"		

Día 3 Ejercicios	Semanas	Volumen e intensidad							
		Serie 1		Serie 2		Serie 3		Serie 4	
		% 1RM	Rep/RR/Des	% 1RM	Rep/RR/Des	% 1RM	Rep/RR/Des	% 1RM	Rep/RR/Des
Sentadilla profunda (high bar)	1	40	20/1/120"	50	15/ F/120"	60	10/DP/120"		
	2	50	15/1/120"	60	10-11/ F/120"	70	8/DP/120"		
	3	60	12/1/150"	70	8/ F/150"	80	6/DP/150"		
	4	70	8/1/150"	80	6/ F/180"	80	6/DP/180"		
Sentadilla búlgara en máquina	1	30	25/1/120"	40	20/ F/120"	50	15/F/120"		
	2	40	20/1/120"	50	15/ F/120"	60	10/F/120"		
	3	60	12/1/150"	70	8/ F/150"	74	7/F/180"		
	4	70	8/1/150"	70	8/ F/180"	74	7/F/180"		
Extensiones de cuádriceps en máquina	1	40	20/1/75"	50	15/ F/75"	60	10/F/75"		
	2	50	15/1/75"	60	10-11/ F/90"	70	8/F/75"		
	3	60	12/1/90"	70	8/ F/90"	80	6/F/90"		
	4	70	8/1/90"	70	8/ F/90"	80	6/F/90"		
Curl femoral sentado en máquina	1	40	20/1/75"	50	15/ F/75"	60	10/F/75"		
	2	50	15/1/75"	60	10-11/ F/90"	70	8/F/75"		
	3	60	12/1/90"	70	8/ F/90"	80	6/F/90"		
	4	70	8/1/90"	80	6/ F/90"	80	6/F/90"		
Hip thrust en multipower	1	40	20/1/75"	50	15/ F/75"	60	10/F/75"		
	2	50	15/1/75"	60	10-11/ F/90"	70	8/F/75"		
	3	60	12/1/90"	70	8/ F/90"	80	5-6/F/90"		
	4	70	8/1/90"	80	6-7/ F/90"	80	5-6/F/90"		
Elevaciones de gemelos de pie	1	30	25/1/75"	40	20/ F/75"	50	15/F/75"		
	2	40	20/1/75"	50	15/ F/75"	60	8/F/75"		
	3	60	12/1/75"	60	11/ F/75"	65	9/F/75"		
	4	65	9/1/75"	70	8/ F/75"	74	7/F/75"		

% 1RM = porcentaje de una repetición máxima; Rep = número de repeticiones; RR = repeticiones en reserva (repeticiones aproximadas hasta el fallo muscular); Des = descanso en segundos; F = series al fallo muscular; F* = series con descanso-pausa de 10"-20".

Adaptación (véase Tabla 4). Se dejaron 72 horas de descanso entre entrenamientos, ya que se tuvo en cuenta el cansancio acumulado en el periodo anterior y el elevado volumen de entrenamiento a realizar durante este periodo (48 series por entrenamiento). El día 1 se plantearon ejercicios de cuádriceps, pectorales, dorsales y tríceps, mientras que en el día 2 se incluyeron ejercicios de cuádriceps, isquiosurales, gemelos y deltoides (véase Imagen 2).



Imagen 2. Ejemplo de ejercicio del día 1. Jalones en polea para tríceps.

En esta selección de los ejercicios se tuvieron en cuenta, además de los grupos musculares, los patrones de movimiento que pudieran ser transferibles al bádminton. Se utilizó básicamente un método basado en las altas repeticiones. El objetivo fue el acondicionamiento muscular general (con hipertrofia muscular) orientado a la disciplina deportiva. Se indicó que la velocidad en la ejecución debía ser la máxima posible tanto en la fase concéntrica como en la excéntrica estando cerca del fallo muscular momentáneo (entre 2-3 repeticiones). Se mantuvo en este periodo el trabajo de la fuerza-resistencia abdominal realizado en el periodo anterior.

Como pautas para el deportista se insistió en realizar los ejercicios de forma explosiva intentando llegar al fallo muscular momentáneo, sabiendo que a medida que se acercara al fallo, la velocidad iba a descender; pero se buscaba precisamente esto, la transferencia a golpes realizados en partidos de larga duración o en las fases finales de los torneos.

Tabla 4. Sesiones de entrenamiento en el periodo de adaptación.

Día 1 Ejercicio	Volumen e intensidad							
	Serie 1	Serie 2	Serie 3	Serie 4	Serie 5	Serie 6	Serie 7	Serie 8
	% 1RM/ Rep/Des	% 1RM/ Rep/Des	% 1RM/ Rep/Des	% 1RM/ Rep/Des	% 1RM/ Rep/Des	% 1RM/ Rep/Des	% 1RM/ Rep/Des	% 1RM/ Rep/Des
Prensa	30/30/120"	40/25/120"	45/18/120"	50/15/120"	60/12/120"	70/10/120"	40/20/120"	30/25/120"
Hip thrust en multipower	30/30/120"	40/25/120"	45/18/120"	50/15/120"	60/12/120"	70/10/120"	40/20/120"	30/25/120"
Press banca en máquina	30/30/90"	40/25/90"	45/18/90"	50/15/90"	60/12/90"	70/10/90"	40/20/90"	30/25/90"
Aperturas peck deck	30/30/90"	40/25/90"	45/18/90"	50/15/90"	60/12/90"	70/10/90"	40/20/90"	30/25/90"
Remo sentado en polea	30/30/90"	40/25/90"	45/18/90"	50/15/90"	60/12/90"	70/10/90"	40/20/90"	30/25/90"
Jalones en polea	30/30/90"	40/25/90"	45/18/90"	50/15/90"	60/12/90"	70/10/90"	40/20/90"	30/25/90"
Día 2 Ejercicio	Volumen e intensidad							
	Serie 1	Serie 2	Serie 3	Serie 4	Serie 5	Serie 6	Serie 7	Serie 8
	% 1RM/ Rep/Des	% 1RM/ Rep/Des	% 1RM/ Rep/Des	% 1RM/ Rep/Des	% 1RM/ Rep/Des	% 1RM/ Rep/Des	% 1RM/ Rep/Des	% 1RM/ Rep/Des
Extensiones de cuádriceps en máquina	30/30/120"	40/25/120"	45/18/120"	50/15/120"	60/12/120"	70/10/120"	40/20/120"	30/25/120"
Curl femoral en máquina	30/30/120"	40/25/120"	45/18/120"	50/15/120"	60/12/120"	70/10/120"	40/20/120"	30/25/120"
Elevaciones de gemelos de pie	30/30/120"	40/25/120"	45/18/120"	50/15/120"	60/12/120"	70/10/120"	40/20/90"	30/25/90"
Press de hombros en máquina	30/30/90"	40/25/90"	45/18/90"	50/15/90"	60/12/90"	70/10/90"	40/20/90"	30/25/90"
Elevaciones laterales en máquina	30/30/90"	40/25/90"	45/18/90"	50/15/90"	60/12/90"	70/10/90"	40/20/90"	30/25/90"
Face pull con polea	30/30/90"	40/25/90"	45/18/90"	50/15/90"	60/12/90"	70/10/90"	40/20/90"	30/25/90"

% 1RM = porcentaje de una repetición máxima; Rep = número de repeticiones; Des = descanso en segundos.

Periodo de competición (Tablas 5). Se dejaron 72 horas de descanso entre entrenamientos. Se consideraron en mayor medida las sensaciones físicas y mentales del deportista a través de sus comentarios sobre dolores musculares, la calidad del descanso que tenía, el apetito y otros. El entrenamiento de ambos días fue muy similar, con ejercicios que abarcaban grandes masas musculares seguidos de ejercicios de saltos o carreras realizados de forma explosiva (por ejemplo, súper serie de *push press* y saltos al cajón) (véase Imagen 3).



Imagen 3. Ejemplo de ejercicio del periodo de competición: push press.

En esta selección de los ejercicios se tuvo en cuenta, sobre todo, el perfil específico de fuerza-velocidad del deportista, el cual se orientaba al inicio hacia un mejor desarrollo de la velocidad frente a la fuerza. Se utilizó básicamente un método de contrastes y pliometría. El objetivo fue el desarrollo equilibrado del perfil fuerza-velocidad del deportista. Se dejó a criterio del deportista, según el cansancio físico y mental acumulado, la realización del trabajo de fuerza-resistencia abdominal. Se consideró que con los ejercicios de fuerza planteados (por ejemplo, sentadilla, peso muerto o push press) este trabajo abdominal específico no era necesario. Se mantuvo en este periodo el trabajo de la fuerza-resistencia abdominal realizado en el periodo anterior. Se insistió al deportista en la necesidad de hacer los ejercicios de forma explosiva, cuidando todo lo posible la ejecución correcta de los mismos.

Tabla 5. Sesiones de entrenamiento en el periodo de competición.

Día 1 Ejercicios	Semanas	Volumen e intensidad					
		Serie 1		Serie 2		Serie 3	
		% 1RM	Rep/RR/Des	% 1RM	Rep/RR/Des	% 1RM	Rep/RR/Des
(1) Súper serie * a) Sentadilla en máquina + b) Esprint 10m	1	80	6/1-2/240"	85	4/1-2/240"	90	3/1-2/240"
	2	85	5/1-2/240"	90	3/1-2/240"	85	3/1-2/240"
	3	90	3/1-2/240"	85	4/1-2/240"	80	5/1-2/240"
	4	85	5/1-2/240"	90	3/1-2/240"	90	2/1-2/240"
(2) Súper serie * a) Kettlebel swing ¹ + b) Esprint 15m	1	10	10/1-2/180"	20	8/1-2/180"	30	5/1-2/180"
	2	20	8/1-2/180"	30	6/1-2/180"	10	8/1/180"
	3	30	6/1-2/180"	20	8/1-2/180"	10	8/1-2/180"
	4	20	8/1-2/180"	30	6/1-2/180"	10	8/1-2/180"
(3) Súper serie * a) Push press con barra + b) Salto al cajón ² (60 cm)	1	60	10/1-2/240"	70	8/1-2/240"	80	5/1-2/240"
	2	70	8/1-2/240"	80	6/1-2/240"	80	5/1-2/240"
	3	80	6/1-2/240"	70	8/1-2/240"	60	10/1-2/240"
	4	70	8/1-2/240"	80	6/1-2/240"	80	5/1-2/240"
	1	PC	10/1-2/240"	PC	10/1-2/240"	PC	8/1-2/240"
	2	PC	10/1-2/240"	PC	8/1-2/240"	PC	8/1-2/240"
	3	PC	5/1-2/240"	PC	5/1-2/240"	PC	5/1-2/180"
	4	PC	10/1-2/240"	PC	8/1-2/240"	PC	8/1-2/240"
(4) Súper serie * a) Cargadas con barra con salto + b) Máx roller push off ²	1	60	10/1-2/180"	70	8/1-2/180"	80	5/1-2/180"
	2	70	8/1-2/180"	80	6/1-2/180"	80	5/1-2/180"
	3	80	6/1-2/180"	70	8/1-2/180"	60	10/1-2/180"
	4	70	8/1-2/180"	80	6/1-2/180"	80	5/1-2/180"
	1	PC	10/1-2/180"	PC	10/1-2/180"	PC	8/1-2/180"
	2	PC	10/1-2/180"	PC	8/1-2/180"	PC	8/1-2/180"
	3	PC	5/1-2/180"	PC	5/1-2/180"	PC	5/1-2/180"
	4	PC	10/1-2/180"	PC	8/1-2/180"	PC	8/1-2/180"

Día 2 Ejercicios	Semanas	Volumen e intensidad					
		Serie 1		Serie 2		Serie 3	
		% 1RM	Rep/RR/Des	% 1RM	Rep/RR/Des	% 1RM	Rep/RR/Des
(1) Sentadilla con salto en máquina	1	10	10/1-2/120"	20	8/1-2/120"	30	5/1-2/120"
	2	20	10/1-2/120"	30	5/1-2/120"	10	8/1-2/120"
	3	30	6/1-2/120"	20	8/1-2/120"	20	6/1-2/120"
	4	20	10/1-2/120"	30	5/1-2/120"	10	6/1-2/120"
(2) Súper serie * Peso muerto con barra + Esprint 10m	1	80	6/1-2/180"	85	4/1-2/180"	90	3/1-2/180"
	2	85	5/1-2/180"	90	3/1-2/180"	85	3/1-2/180"
	3	90	3/1-2/180"	85	4/1-2/180"	80	5/1-2/180"
	4	85	5/1-2/180"	90	3/1-2/180"	90	2/1-2/180"
(3) Súper serie * Hip thrust en máquina + Saltos en zig-zag ¹ (por pierna)	1	80	6/1-2/120"	85	4/1-2/120"	90	3/1-2/120"
	2	85	5/1-2/120"	90	3/1-2/120"	85	3/1-2/120"
	3	90	3/1-2/120"	85	4/1-2/120"	80	5/1-2/120"
	4	85	5/1-2/120"	90	3/1-2/120"	90	2/1-2/120"
	1	5	4/1-2/120"	PC	5/1-2/120"	PC	5/1-2/120"
	2	10	3/1-2/120"	PC	5/1-2/120"	PC	5/1-2/120"
	3	15	2/1-2/120"	PC	5/1-2/120"	PC	5/1-2/120"
	4	10	3/1-2/120"	PC	5/1-2/120"	PC	5/1-2/120"
(4) Súper serie * Pivot press de hombros + Esprint 15m	1	60	10/1-2/	70	8/1-2/120"	80	5/1-2/120"
	2	70	8/1-2/	80	6/1-2/120"	80	5/1-2/120"
	3	80	6/1-2/	70	8/1-2/120"	60	10/1-2/120"
	4	70	8/1-2/	80	6/1-2/120"	80	5/1-2/120"
(5) Súper serie * Depth jump ² + Esprint 5m	1	PC	4/1-2/	PC	5/1-2/120"	PC	6/1-2/120"
	2	PC	5/1-2/	PC	6/1-2/120"	PC	4/1-2/120"
	3	PC	6/1-2/	PC	6/1-2/120"	PC	4/1-2/120"
	4	PC	5/1-2/	PC	6/1-2/120"	PC	4/1-2/120"

* Se hace el primer ejercicio y, de forma seguida, se hace el siguiente; 1 = se trabaja con porcentajes en relación al peso corporal; por ejemplo, si el peso es de 70kg, 10% = 7kg de mancuerna; 2 = se trabaja con el peso corporal (PC).

Análisis de datos

Los datos recogidos del diario del preparador físico y las entrevistas a ambos fueron analizados empelando las comparaciones constantes (Lincoln & Guba, 1985), y métodos de inducción analítica (Patton, 1990) con el fin de establecer categorías y patrones de respuesta comunes. Se transcribieron y re-leyeron ambos documentos. Luego, se identificaron las categorías y se contrastaron agrupando las respuestas. Los datos fueron re-analizados para detectar discrepancias (Miles & Huberman, 1994). Este proceso se implicaron dos investigadores, que evaluaron si las categorías iniciales coincidieron o no con las reportadas tras el análisis.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis cuantitativo

En relación a las variables antropométricas, el deportista pasó de tener un IMC de 22,84 en agosto de 2018 a un IMC de 20,99 en junio de 2019. La falta de datos sobre la composición corporal tanto en el inicio como en el final del entrenamiento, sumado a que el deportista realizaba entrenamiento específico de bádminton, impide o al menos dificulta que se pueda achacar este dato al entrenamiento específico de fuerza muscular.

Sobre los resultados deportivos, el deportista compitió en un total de 18 torneos (tres de la segunda división nacional, uno autonómico y 14 de la primera división nacional), pasando de estar situado en el número 39 en el ranking nacional

individual en agosto de 2018 al puesto número 23 en junio de 2019. En dobles no hubo variación del ranking, manteniéndose en el puesto número 14. A nivel nacional, el deportista ganó varias competiciones y estuvo entre los tres primeros puestos en otros torneos, algo que hasta esa temporada no había conseguido. A destacar por encima de estos resultados la victoria en Campeonato Regional Absoluto por primera vez tanto en dobles como individual, así como la clasificación por primera vez para el Campeonato de España Absoluto tanto en dobles como en individual. De nuevo, aunque no podemos establecer de forma objetiva cuál fue el peso real del entrenamiento específico de fuerza muscular a estos resultados, sí apreciamos una contribución del estado de condición física a la mejora de los aspectos técnicos en el desempeño en pista por parte del deportista.

Análisis cualitativo

Valoración del preparador físico

Tras el análisis inductivo del diario y las entrevistas, se pudieron apreciar varios aspectos.

Entrevista y diario inicial. El preparador físico manifestó que las decisiones preactivas (planificación) fueron, con mucha diferencia, las de mayor dificultad en la experiencia, por su desconocimiento inicial por la preparación física del bádminton. Para dar una respuesta a esta situación se basó, por un lado, en su experiencia con deportistas practicantes de otros deportes individuales (corredores de fondo) y de equipo (fútbol); por otro lado, tuvo en cuenta las bases fisiológicas, principios y sistemas de entrenamiento de la fuerza (García-Manso et al., 2000; Samozino et al., 2008). Para la periodización del entrenamiento consideró los fundamentos del modelo ATR (Issurin, 2019). Además, le atraía la oportunidad de aplicar un entrenamiento basado en el perfil de fuerza-velocidad en un practicante de deporte individual. Finalmente, se decidió a participar al observar una muy buena organización general en la preparación de este deportista amateur. El preparador físico indicó:

“Me ha sorprendido gratamente el nivel de entusiasmo y positividad del deportista, así como la estructuración tan seria del proceso general de preparación. Es ilusionante participar en este proyecto que tiene como objetivo colocar al deportista en los puestos más altos del ámbito nacional. Creo que con este tipo de entrenamiento el deportista puede marcar la diferencia en el plano físico, ya que va a mejorar su perfil de fuerza-velocidad”.

En este sentido, también señaló:

“Es fundamental que el deportista siga de forma estricta las pautas del entrenamiento, y que informe de manera regular sobre cualquier contingencia. No he aplicado nunca este entrenamiento, por tanto, debemos vigilar muy de cerca cualquier situación que pueda perjudicar su desempeño. Tenemos que ir poco a poco, construyendo una base muscular sólida que nos permita avanzar en una relación equilibrada en fuerza-velocidad”.

Entrevista y diario intermedio. La percepción sobre la evolución del deportista fue muy positiva. El preparador físico comentó su asombro por el trabajo realizado por el deportista que, en ningún momento, planteó quejas sobre el volumen, intensidad o duración. Así, indicó el nivel de implicación del deportista:

“El nivel de determinación, compromiso...la mentalidad del deportista está haciendo posible que pueda llevar a la práctica de forma rigurosa este plan de entrenamiento. En ningún momento ha manifestado dudas o se ha quejado sobre los métodos. El contacto telefónico está siendo eficaz ya que nos permite resolver dudas sobre ejercicios y le permite a su vez, transmitirme sus sensaciones sobre el proceso”.

Entrevista y diario final. Tras una valoración general del proceso, el preparador físico indicó que estaba muy satisfecho con los resultados observados, señalando:

“Los resultados deportivos han sido muy buenos. Sin olvidar el trabajo realizado en otros ámbitos, parece que el trabajo de fuerza muscular ha dado sus frutos ya que el rendimiento físico en los torneos ha sido fantástico. A simple vista se puede observar el cambio en la composición corporal. Salvo las molestias lógicas de una preparación tan exigente, no ha tenido lesiones, por lo que no se ha perdido ninguna competición. Los ajustes en la preparación han sido mínimos”.

Sobre las características específicas de la preparación en cada periodo el preparador físico comentó:

“El trabajo del periodo preparatorio le ha aportado al deportista una base muscular y un aprendizaje de la técnica de algunos ejercicios. El periodo de adaptación ha sido muy duro, con muchas series; es probable que en futuras preparaciones realicemos esta parte al inicio de la preparación, cuando el deportista se encuentra más fresco. El trabajo específico del perfil fuerza-velocidad ha sido fundamental para mantener el equilibrio entre fuerza muscular de los segmentos corporales, agilidad y velocidad gestual”.

Valoración del deportista

Sobre el nivel de motivación y expectativas sobre el plan de entrenamiento, el deportista comentó:

“Mi motivación principal fue el mejorar día a día en mis resultados deportivos. Consideraba que con la realización de este plan conseguiría la potencia y rapidez necesarias para poder dar un paso más en mis resultados deportivos y poder ser competitivo con rivales, a priori, mejores que yo”.

Sobre la evolución y las dificultades encontradas indicó:

“Ha habido momentos de mucho cansancio, debido a que muchos días había dobles sesiones de entrenamiento. A pesar de ello la evolución durante la temporada ha sido buena, ya que los resultados del trabajo en el gimnasio se han transferido de manera exitosa en la pista, demostrándose en los resultados”.

Sobre la exigencia y la efectividad percibida sobre los métodos de entrenamiento señaló:

“El plan multiseries fue el más duro, sobre todo a nivel mental, ya que requería estar mucho tiempo en el gimnasio con ejercicios muy repetitivos. El más complejo ha sido el perfil de fuerza-velocidad, debido a que eran ejercicios con muy pocas repeticiones y mucha carga que exigen máxima concentración”.

En relación a la transferencia de los ejercicios al juego en pista el deportista manifestó:

“En general todos los del plan del perfil fuerza-velocidad me han ayudado. Las repeticiones cortas y explosivas considero que tienen una transferencia directa a mi juego”.

Profundizando sobre esto, se le preguntó al deportista si consideraba que este tipo de entrenamiento había marcado diferencias en sus resultados deportivos, a lo que respondió:

“Si. Es cierto que el trabajo de gimnasio se compaginaba con trabajo en pista, pero el trabajo físico de estos planes creo que ha sido determinante para la mejora en los resultados”.

Sobre los consejos que daría a otros practicantes que se están iniciando en el bádminton señaló:

“Que sea consciente de la dureza del deporte y el sacrificio que supone tratar de competir a cierto nivel. Que no descuide la preparación física”.

CONCLUSIONES

Con las debidas precauciones por las limitaciones metodológicas de este trabajo, si se tienen en cuenta la evolución en el ranking nacional y las observaciones del propio deportista, la mejora en el rendimiento deportivo tras la aplicación de esta propuesta de entrenamiento podría ser debida en gran medida a la mejora en el perfil fuerza-velocidad. Estudios experimentales con registros previos y posteriores a la intervención, así como el control de otras covariables podrían confirmar los hallazgos en el plano físico.

REFERENCIAS

- Abián, P. (2015). Análisis de la estructura del juego y parámetros morfológicos y fisiológicos en bádminton. *Tesis (Doctoral), Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (INEF) (UPM)*.
- Abián, P., Castanedo, A., Feng, X.Q., Sampedro, J., & Abián-Vicen, J. (2014). Notational comparison of men's singles badminton matches between Olympic Games in Beijing and London. *Int. J. Perform. Anal. Sport, 14*, 42-53. DOI: 10.1080/24748668.2014.11868701
- Castillo, A. (2011). Aumento del rendimiento físico a través de método ATR en fútbol amateur. *Lecturas, Educación Física y Deportes, 16*(159).
- Castillo-Rodríguez, A., Hernández-Mendo, A., & Alvero-Cruz, J.R. (2014). Morfología del jugador de élite de pádel comparación con otros deportes de raqueta. *J. Morphol., 32*(1),177-182.
- Cohen, C., Texier, B.D., Quéré, D., & Clanet, C. (2015). The physics of badminton. *New J. Phys.,17*, 063001. <https://doi.org/10.1088/1751-8113/17/6/063001>

doi.org/10.1088/1367-2630/17/6/063001

- Des Jarlais, D.C., Lyles, C., Crepaz, N., & TREND Group (2004). Improving the reporting quality of nonrandomized evaluations of behavioral and public health interventions: the TREND statement. *Am J Public Health, 94*, 361-6. DOI: 10.2105/ajph.94.3.361
- Galeano, J., Gomez, M-Á., Rivas, F., & Buldú, J.M. (2021). Entropy of Badminton Strike Positions. *Entropy, 23*, 799. <https://doi.org/10.3390/e23070799>
- García-Manso, J.M., Navarro, M., & Ruiz, J.A. (2000). Bases teóricas del entrenamiento deportivo (principios y aplicaciones). *Madrid: Gymnos*.
- Gods, M. (2016). High Performance Badminton. *Crowood*.
- Gómez, M.A., Leicht, A.S., Rivas, F., & Furley, P. (2020). Long rallies and next rally performances in elite men's and women's badminton. *PLoS ONE, 15*, e0229604. DOI: 10.1371/journal.pone.0229604
- Issurin, V. (2019). Entrenamiento Deportivo: Periodización en bloques. *Badalona: Paidotribo*.
- Jiménez, M. (2010). El bádminton de competición: una revisión actual. *Lecturas, Educación Física y Deportes 149*.
- Jurado, M. D. (2011). El diario como instrumento de autoformación e investigación. *Revista Currículum, 24*, 173-200. *Sevilla*.
- Kinchin, G. D., Macphail, A., & Ni Chroinin, D. (2009). Pupils' and teachers' perceptions of a culminating festival within a sport education season in Irish primary schools. *Physical Education & Sport Pedagogy, 14*(4), 391-406.
- Lincoln, M. F. & Guba, D. (1985). Naturalistic inquiry. *Beberly Hills, CA: Sage Publications*.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). Qualitative data analysis: An expanded sourcebook. *Thousand Oaks, CA: Sage Publications*.
- Ming, Ch., Keong, Ch., & Gosh, A. (2008). Time Motion and Notational Analysis of 21 Point and 15 Point Badminton Match Play. *International Journal of Sports Science and Engineering, 2*(4), 216-222.
- Patton, M. Q. (1990). Qualitative evaluation and research methods. *Newbury Park, CA: Sage*.
- Primo, L., Gutiérrez-Suárez, A., & Gómez, M. (2019). Análisis del éxito de la solicitud de desafío según variables contextuales en el bádminton de élite. *Ger J Exerc Sport Res 49*, 259-265. <https://doi.org/10.1007/s12662-019-00591-4>
- Ramos, J.J., Del Castillo, M.J., Polo, C., Ramón, M., & Bosch, A. (2013). Análisis de parámetros fisiológicos en jugadores juveniles de bádminton. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, 16*(61), 45-54.
- Rivas, F. (2018). Análisis del rendimiento del bádminton masculino y femenino de alto nivel (Tesis Doctoral). *Universidad Politécnica de Madrid*.
- Serrano, D., Fraile, J., & Álvarez, F. (2016). Manual del monitor de bádminton. *Madrid: Federación Española de Bádminton*.
- Samozino, P., Morin, J.B., Hintzy, F., & Belli, A. (2008). A simple method for measuring force, velocity and power output during squat jump. *J Biomech, 41*(14), 2940-5. DOI: 10.1016/j.jbiomech.2008.07.028
- Vallvé, C., Artés M., & Cobo, E. (2005). Estudios de intervención no aleatorizados (TREND). *Med Clin (Barc), 125* (Supl. 1), 38-42.