



***EFEECTO DE 4 SEMANAS DE
ENTRENAMIENTO DE ALTA
INTENSIDAD EN LA
PRETEMPORADA DE
TENISTAS PROFESIONALES***

González-Dorta D, Moya-Ramón M

INDICE

<i>Resumen.....</i>	<i>2</i>
<i>Introducción.....</i>	<i>2</i>
<i>Métodos</i>	<i>4</i>
<i>Participantes.....</i>	<i>4</i>
<i>Diseño</i>	<i>5</i>
<i>Materiales.....</i>	<i>8</i>
<i>Determinaciones antropométricas</i>	<i>8</i>
<i>Prueba incremental</i>	<i>8</i>
<i>Test de velocidad.....</i>	<i>8</i>
<i>Test de agilidad 5-0-5.....</i>	<i>9</i>
<i>Perfil F-V.....</i>	<i>9</i>
<i>Test de salto (CMJ y SJ).....</i>	<i>9</i>
<i>Test de fuerza</i>	<i>10</i>
<i>IFT 30-15</i>	<i>10</i>
<i>HIT & TURN TENNIS TEST.....</i>	<i>10</i>
<i>Entrenamiento.....</i>	<i>11</i>
<i>Análisis estadístico.....</i>	<i>12</i>
<i>Referencias bibliográficas.....</i>	<i>12</i>

ABSTRACT

Debido a la estructura competitiva del tenis, las pretemporadas que realizan los jugadores son posiblemente las más cortas de los deportes intermitentes, con una duración de entre 4 y 6 semanas, en las que se opta por concentrar las cargas tanto de entrenamiento en pista (tenis), como de la preparación física complementaria. Este estudio trata de analizar cuál es el efecto de realizar un entrenamiento predominantemente de alta intensidad durante dicho periodo en una serie de variables indicadoras de rendimiento físico para tenistas de alto nivel. Los jugadores realizaron 4 semanas de entrenamiento predominantemente de alta intensidad. Las pruebas de rendimiento (aceleración 5 metros, velocidad 15 metros, agilidad en el cambio de dirección (5-0-5), salto con y sin contramovimiento (CMJ y SJ), 30:15 intermittent fitness test [VIFT], rendimiento específico (HIT & TURN), perfil F-v (F_0 , V_0 y POT_{MAX}) y RM en press banca y $\frac{1}{2}$ sentadilla) fueron medidas pre (final de la semana previa al comienzo del entrenamiento) y post intervención (última semana). Después del periodo de intervención la velocidad en 15m, la capacidad de rendimiento (30-15 IFT y HAT) y la RM para el ejercicio de $\frac{1}{2}$ sentadilla mostraron mejoras significativas ($p < 0.05$; ES grande). Aunque no se encontraron mejoras significativas, el resto de las variables a excepción de la capacidad de salto, presentaron tamaños del efecto grande (V_5 , 5-0-5- IZQ , Perfil F-v, V_0 , F_0 y Press Banca) o moderado (5-0-5- $DERECH$ y POT_{MAX}).

INTRODUCCION

Los deportes de carácter intermitente constan de repeticiones sucesivas de ejercicios más o menos intensos (Billat, 2002). El tenis es un deporte intermitente caracterizado por esfuerzos repetitivos de alta intensidad (es decir, aceleraciones, desaceleraciones, cambios de dirección (COD) y golpes durante un período de tiempo variable (un promedio de 90 min) (Fernandez-fernandez, 2017). El rendimiento competitivo depende en gran medida de las capacidades técnicas, tácticas, coordinativas, de potencia o de velocidad, necesitando mantener todas estas capacidades durante un tiempo indeterminado de duración de un partido. El tenis incluye fases de trabajo anaeróbico intermitente de corta duración combinadas con periodos más largos de recuperación en los que influyen los sistemas aeróbicos; Los valores medios de HR durante un partido se encuentran entorno al 70-80% de HRMax, encontrando picos puntuales de hasta el

90-100%; Los valores de consumo de oxígeno medios se encuentran entorno al 50-60% del $VO_2\text{max}$, con picos de hasta el 80% en intercambios intensos (Kovacs, 2007).

Los tenistas de élite viajan y compiten todo el año y tienen un calendario bastante exigente. Esto puede hacer que los atletas se centren en la competición y, por lo tanto, comprometan el entrenamiento, lo que lleva a la búsqueda de una recuperación, acondicionamiento y preparación general óptimos (Duffield, Murphy, Kellett, & Reid, 2014; Fernandez-fernandez, Sanz-rivas, & Mendez-villanueva, 2009). Debido a las demandas cada vez mayores impuestas a los jugadores, hay una reducción progresiva del tiempo total de entrenamiento dedicado a la preparación, con pretemporadas normalmente reducidas a una duración de 5 a 7 semanas (Fernandez-fernandez, Sanz-rivas, Sarabia, & Moya, 2015; Jaime Fernandez-Fernandez, Rico Zimek, Thimo Wiewelhove, 2012).

Como la pretemporada de tenis es probablemente la más corta de todos los deportes intermitentes de alta intensidad, el programa de entrenamiento y la forma de organizar las principales habilidades físicas para lograr un resultado óptimo de entrenamiento y rendimiento aún no están claros aunque, debido a que el mantenimiento de las habilidades técnicas es determinante, los entrenadores confían cada vez más en un enfoque integrado para el acondicionamiento y el trabajo basado en las habilidades específicas (Fernandez et al., 2011). El éxito obtenido por los tenistas va a depender de las acciones de alta intensidad que realizan (combinaciones de sprints, cambios de dirección, golpes, saltos, etc). Estas acciones de alta intensidad están relacionadas metabólicamente con los procesos de aprovisionamiento de energía anaeróbicos, aunque también van a depender en gran medida del sistema aeróbico, que permitirá básicamente la recuperación entre esfuerzos durante los partidos, así como la recuperación entre sesiones de entrenamiento y/o partido (Jaime Fernández Fernández, 2013).

Tanto la velocidad de ejecución como la FC, son variables que se están utilizando en la actualidad para el control del entrenamiento, con la incorporación de los encoder lineales y avances en los sistemas de registro y seguimiento de la FC (pulsómetros).

En cuanto a la mejora del sistema cardiovascular y respiratorio, parece ser que el entrenamiento intermitente (EI) es un método adecuado y mejora el nivel de especificidad en relación a los métodos continuos o interválicos largos utilizados tradicionalmente y puede realizarse en la pista de tenis mediante ejercicios específicos, los cuales deberían trabajarse con periodos de trabajo breves de elevada intensidad y con descansos cortos pero suficientes para poder mantener una elevada intensidad a lo largo de la tarea (Fernandez-fernandez et al., 2009; Vidal, 2011). En este sentido, en los últimos años la preparación de corte cardiovascular en las

pretemporadas de tenistas profesionales está adoptando una estructura fácilmente identificable. Por un lado, un trabajo diario integrado en pista (entrenamiento específico de tenis), estructurando el volumen con una serie de bloques temporales más o menos homogéneos, sobre tiempos que oscilan entre los 30'' y los 10', controlando la intensidad mediante la frecuencia cardíaca (Fernandez-fernandez et al., 2015; Jaime Fernández Fernández, 2013; Vidal, 2011). Por otro lado, un trabajo complementario en la preparación física mediante el uso de métodos intermitentes, normalmente controlando la intensidad mediante la velocidad obtenida por el test Interval Fitness Test (IFT 30-15) o la velocidad aeróbica máxima (VAM), pudiendo combinar con las distancias para los cambios de dirección (change of direction, COD), los tiempos y las recuperaciones en función de la cercanía de la competición (HIIT, VIFT, O RST de mayor a menor cercanía), con un volumen de al menos 2-3 días por semana, y entre al menos 7-15 minutos de ejercicio de alta intensidad por sesión. (Fernandez-fernandez et al., 2009, 2015; Fernandez-fernandez, Sanz, Sarabia, & Moya, 2017; Fernandez et al., 2011; Jaime Fernandez-Fernandez, Rico Zimek, Thimo Wiewelhove, 2012).

En cuanto al entrenamiento de fuerza, se ha encontrado en la literatura un trabajo más enfocado a nivel neuromuscular que hipertrófico (mejora del perfil F/V), basando el entrenamiento en la velocidad de ejecución, considerando el volumen como el número de repeticiones que pueden realizarse movilizand una masa sin la pérdida del 15-20% de velocidad de la primera repetición, y la intensidad > 80% de la RM, combinándolo con un trabajo de pliometría (saltos, lanzamientos, etc), que puede ser combinado en la sesión de fuerza máxima (ej: press banca + lanzamiento), o una sesión específica de pliometría (EJ: 2 bloques por sesión, uno en tren inferior y otro en tren superior), y realizando siempre este trabajo antes de la sesión específica de tenis en pista. (Fernandez-fernandez, 2017; Fernandez-fernandez et al., 2015; Juan José González Badillo, Luis Sánchez Medina, Fernando Pareja Blanco, 2017; Reid & Schneiker, 2008).

El objetivo de este estudio es analizar el efecto de 4 semanas de entrenamiento predominantemente de alta intensidad sobre las capacidades físicas específicas del tenis (fuerza rápida y tolerancia a esfuerzos repetidos de alta intensidad) durante cuatro semanas de pretemporada con tenistas profesionales.

Métodos

Participantes

Cuatro tenistas profesionales varones se ofrecieron de forma voluntaria para participar en el estudio, todos ellos con edades comprendidas entre 21 y 27 años. Todos ellos sanos y con un índice de masa corporal de $23,8 \pm 1,38$.

Se informó a los participantes detalladamente del diseño del estudio y se les notificó la posibilidad de abandonarlo si lo consideraban necesario. Posteriormente se obtuvo el consentimiento informado de los participantes. El proceso de investigación siguió en todo momento las directrices de la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial y fue aprobado por el comité de ética de la Universidad Miguel Hernández. Las características de los participantes se muestran en la tabla 1.

Tabla 1

Características de los Participantes

<u>Variable</u>	<u>Media \pm SD</u>
<i>N</i>	3
<i>Edad (años)</i>	$23 \pm 2,83$
<i>Altura</i>	$175,53 \pm 8,9$
<i>IMC (kg·m⁻²)</i>	$24,3 \pm 0,97$
<i>Masa grasa (%)</i>	$9,72 \pm 2,05$
<i>Masa libre de grasa (Kg)</i>	$65,51 \pm 7,69$
<i>VO₂max rel.(ml·kg⁻¹·min⁻¹)</i>	$54,03 \pm 0,05$
<i>Ranking (ATP)</i>	$383 \pm 92,61$
<i>Tiempo de entrenamiento en pista diario (min)</i>	180
<i>Tiempo de entrenamiento fuera de pista diario (min)</i>	150

Diseño

El estudio se realizó durante cuatro semanas. El entrenamiento se compuso por $19,25 \pm 1,92$ sesiones semanales predominantemente de alta intensidad. La semana previa al periodo de entrenamiento, se realizaron las valoraciones iniciales. En primer lugar, se determinó la distribución de masas de los participantes mediante determinación antropométrica. Esta evaluación se realizó el jueves por la mañana. Tras esta prueba, en la misma mañana, se valoró la intensidad de ejercicio (potencia) y el consumo máximo de oxígeno de cada participante mediante un test incremental en tapiz rodante hasta la extenuación.

A la mañana siguiente, los participantes realizaron la siguiente batería de test: Velocidad y aceleración mediante un test de sprint medido en 5, 10 y 15m; Test 5-0-5 para medir la agilidad en el cambio de dirección; CMJ y SJ; Perfil F-V; Calculo del RM en tren superior (press banca); Calculo del RM en tren inferior (1/2 sentadilla); En ese mismo día, por la tarde, se realizó un test incremental de capacidad aeróbica con cambio de dirección IFT 30-15.

A la mañana siguiente, los sujetos realizaron un test para medir el rendimiento específico en tenis: HIT & TURN TENNIS TEST.

Tras este proceso de evaluación, los participantes completaron cuatro semanas de entrenamiento de alta intensidad distribuidas en dos sesiones de tenis en pista y dos sesiones de preparación física complementaria diarias (salvo días de descanso, distribuidos en las sesiones de preparación física en horarios de tarde). Las sesiones de entrenamiento aeróbico (no se utilizó para las sesiones de fuerza) fueron monitorizadas a través del registro de la frecuencia cardíaca (FC) mediante cardiofrecuenciómetros personalizados (Polar Team 2), mientras que las sesiones de fuerza fueron monitorizadas y controladas utilizando un encoder lineal (Speed4lift)

Además, dos de los sujetos llevaron a cabo una medición diaria matutina de la HRV utilizando la aplicación HRV4Training con sus smartphones. Ambos sujetos fueron informados de que cada medición debía llevarse a cabo en las mismas condiciones que la primera de ellas durante todo el proceso. En la figura 1 se puede observar el diseño completo de la investigación.



Figura 1

Materiales

Determinaciones antropométricas

Las mediciones fueron realizadas por un técnico especialista de nivel I de la International Society for the Advancement of Kineanthropometry (ISAK) (Marfell-Jones, Stewart, & De Ridder, 2011), en función de los parámetros de su manual de referencia. Para determinar el porcentaje de masa grasa se utilizó la fórmula de Faulkner. La estatura se midió con una cinta métrica convencional, el peso corporal con una balanza Tanita y los pliegues con un plicómetro HARPENDEEN SKINFOLD CALIPER (BATY INTERNATIONAL, 45 VICTORIA RD, BURGESS HILL, RH15 9LR, ENGLAND).

Prueba incremental

Previo al comienzo de la prueba y de la monitorización de los parámetros fisiológicos de cada participante, un especialista en cardiología examinó su área torácica y abdomen por medio de un estetoscopio (auscultación), descartando con ello una posible anomalía cardiorrespiratoria.

El protocolo utilizado consistió en 3 minutos iniciales de calentamiento en tapiz rodante a 5 km/h con una inclinación de 1%. Tras dicho calentamiento se inició la prueba gradual de esfuerzo. Los participantes comenzaron a una velocidad de 6 km/h con incremento de 1 km/h por minuto. La prueba finalizó cuando los participantes no podían mantener la velocidad por fatiga. Los participantes realizaron una recuperación activa a 4 km/h durante 3 minutos. Pasados los 3 minutos de recuperación, el sujeto volvió a realizar una carrera hasta la extenuación utilizando la última velocidad alcanzada como escalón confirmatorio (Fernandez-Fernandez, Ulbricht, & Ferrauti, 2014; Pettitt, Clark, Ebner, Sedgeman, & Murray, 2013)

Tanto la FC como el intercambio de gases se registró durante toda la prueba utilizando un analizador de gases "breath to breath" MasterScreen CPX (Jager, Alemania).

El consumo máximo de oxígeno (VO_{2max}) fue calculado como el promedio más alto en 30" del consumo de oxígeno. Para la determinación de los umbrales ventilatorios (VT1 y VT2) se utilizaron los promedios en 15" de O_2 y CO_2 a nivel de miliequivalentes ventilatorios.

Test de velocidad

Se utilizaron barreras de células fotoeléctricas (Witty System, Microgate, Bolzano, Italy), colocadas en la salida, a 5 m, 10 m y 15 m, a la altura de la cintura de cada uno de los sujetos

(Fernandez-Fernandez et al., 2014; Ulbricht, Fernandez-Fernandez, & Ferrauti, 2013). Entre cada una de las células y su receptor, se estableció una distancia de 3 metros. La línea de salida para las dos pruebas fue colocada un metro por detrás de la primera célula.

Test de agilidad 5-0-5.

Esta prueba midió la agilidad de los deportistas en el cambio de dirección (Brughelli, Cronin, Levin, & Chaouachi, 2008; Stewart, Turner, & Miller, 2014). Se utilizaron las mismas células fotoeléctricas que en el test de agilidad, colocadas únicamente a los 10 metros de la marca de salida. La prueba consistió en un sprint a máxima velocidad hasta los 15m, donde los sujetos cambiarían de dirección para terminar sobrepasando de nuevo las células de 10 metros, de tal manera que estas marcarían tanto el inicio como el final de la prueba. Como criterio de validez de la prueba se estableció que debía ser sobrepasada por al menos un pie completo la línea dibujada en 15m. Se realizaron dos intentos cambiando de dirección con cada una de las piernas.

Perfil F-V.

Para medir el perfil de fuerza-velocidad se utilizó la aplicación My Jump, utilizando un dispositivo Tablet iPad 1 (Fernandez-Fernandez et al., 2014). Esta aplicación compara el perfil obtenido tras realizar el test con el perfil óptimo teórico, obteniendo a partir de las diferencias entre estos dos lo que se conoce como desequilibrio F-v.

Se realizaron 5 saltos con diferentes cargas en una multipower (Technogym, Italia). Debido a la experiencia de los sujetos la progresión de las cargas fue correspondiente al 0, 20, 40, 60 y 80% de su peso corporal. Para comprobar si los saltos fueron realizados correctamente el valor de R^2 debía ser mayor de 0.9 (Samozino, Rejc, Di Prampero, Belli, & Morin, 2012).

Test de salto (CMJ y SJ)

Cada uno de los saltos se analizaron mediante la aplicación My Jump, utilizando un dispositivo Tablet iPad 1 (Balsalobre-Fernández, Glaister, & Lockett, 2015; Haynes, Bishop, Antrobus, & Brazier, 2019). Como criterios de la prueba de CMJ, se estableció: (1) mantener los brazos pegados a la cintura, (2) no rebasar una marca colocada a medio metro tanto por delante como por detrás, (3) recepción con la punta de los pies; y de la prueba SJ: (1) mantener los brazos pegados en la cintura, (2)) no rebasar una marca colocada a medio metro tanto por delante como por detrás, (3) recepción con la punta de los pies, (4) eliminar cualquier contra movimiento partiendo de la posición de sentadilla preferida para cada sujeto.

Test de fuerza

Se llevó a cabo un test para determinar el RM tanto en press de banca como en media sentadilla, utilizando un encoder lineal (T-FORCE) (Conceição, Fernandes, Lewis, González-Badillo, & Jimenez-Reyes, 2016; Badillo, 2017). Para ambas mediciones, se realizó un breve calentamiento con cargas ligeras. El test consistió en realizar en torno a 2-3 repeticiones con cada una de las cargas, incrementando estas hasta que la predicción del RM en función de la velocidad media propulsiva de la primera repetición para cada serie fuera superior al 80%RM (Bazuelo-Ruiz et al., 2015). Se realizó en primer lugar el test de tren superior para dar un periodo de descanso tras los test de velocidad y saltos.

IFT 30-15

El test consistió en una prueba incremental siguiendo el protocolo establecido por Martin Buchheit (2008). Se estableció una distancia de 40 metros colocando una marca de señal en 0m (punto A), otra en 20m (punto B) y en 40m (punto C). A cada uno de los puntos de les colocó otra marca a 3 metros de distancia (4 en total) como referencia para la anulación de la prueba. La prueba se realizó utilizando el audio original del autor utilizando un altavoz. Se registró la velocidad (Velocity Interval Fitness Test, VIFT) de la última etapa completada al 100% como variable de entrenamiento (Buchheit, 2008).

HIT & TURN TENNIS TEST.

Para la realización de la prueba se establecieron 3 marcas: 0, 5.5 y 11 metros. En cada una de las marcas distales, a su vez, se colocó otra a 1.5 metros para delimitar la zona de golpeo. El test consistió en realizar el gesto del golpeo de fondo (derecha o revés), haciéndolo coincidir con una señal auditiva utilizando el audio propio del autor (Ferrauti, Kinner, & Fernandez-Fernandez, 2011). Como criterios de la prueba se establecieron: (1) lo sujetos debían realizar una recuperación específica posteriormente a cada golpeo, debiendo realizar al menos un paso cruzado seguidos de ajustes laterales hasta la marca central (5.5 metros), y una carrera frontal desde este punto hasta el siguiente golpeo. (2) Cada golpeo debía realizarse en la zona correspondiente colocada en ambos extremos. (3) fue criterio de eliminación que el sujeto no llegase a tiempo a la zona de golpeo haciendo coincidir este con la señal auditiva o que los sujetos no recuperasen la marca central (5.5 metros) con la secuencia de apoyos específica en al menos 3 ocasiones consecutivas (se aceptan 2 por posible fallo en el ajuste con la señal auditiva)

Entrenamiento

Se contemplaron dos tipos de sesión. Las sesiones de tenis en pista, en las cuales se controló el volumen mediante el tiempo o el nº de golpes y la intensidad en función de las zonas individuales de la FC obtenidas en la prueba incremental inicial: Alta intensidad (VT_2-FC_{MAX}), Moderada intensidad (VT_1-VT_2) y Baja intensidad ($FC_{REP}-VT_1$).

Las sesiones de preparación física complementarias fuera de pista, en las cuales se controló el volumen mediante el tiempo, número de repeticiones y kg movilizados y la intensidad en función del %VIFT individual obtenido en el test IFT₃₀₋₁₅ y en función de la velocidad de ejecución para el entrenamiento de fuerza.

Análisis Estadístico

El análisis estadístico se llevó a cabo mediante el programa IBM SPSS Statistics 25.0 para Windows. Los datos se presentan como medias \pm la desviación estándar. Se realizó una prueba t para muestras relacionadas para comparar los valores pre y post test de cada una de las variables de rendimiento (Aceleración 5 metros, velocidad 15 metros, Agilidad en el cambio de dirección con cada pierna, Rendimiento específico (hit&turn y 30-15), CmJ, S_j, Desequilibrio F-v (F_0 , V_0 Y POT_{MAX} y el propio cambio en el desequilibrio), RM en Press Banca y en ½ Sentadilla). Los niveles de significación se alcanzaron cuando $p \leq 0.05$. El tamaño del efecto de los cambios en el rendimiento fue calculado mediante la d de Rhea, siendo el tamaño del efecto de los valores catalogados como bajos (<0.2), moderados (0.2-0.6), grandes (0.6-1.2), muy grandes (1.2-2.0) y extremadamente grandes (2.0-4.0) (Hopkins, Marshall, Batterham, & Hanin, 2009).

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- André E, Aubert BS and F. B (2003). Heart rate variability in athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(12), 889–919.
- Balsalobre-Fernández C, Glaister M & Lockey RA (2015). The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance. *Journal of Sports Sciences*, 33(15), 1574–1579. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.996184>
- Bazuelo-Ruiz B, Padial P, García-Ramos A, Morales-Artacho AJ, Miranda MT, & Feriche B (2015). Predicting Maximal Dynamic Strength from the Load-Velocity Relationship in Squat Exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(7), 1999–2005. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000821>
- Billat, V (2002). *Fisiología y metodología del entrenamiento, de la teoría a la práctica*. (Paidotribo). Barcelona.
- Brughelli M, Cronin J, Levin G, & Chaouachi A (2008). Understanding Change of Direction Ability in Sport. *Sports Medicine*, 38(12), 1045–1063. <https://doi.org/10.2165/00007256-200838120-00007>
- 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.
- Buchheit M (2014). Monitoring training status with HR measures: Do all roads lead to Rome? *Frontiers in Physiology*, 5 FEB(February), 1–19. <https://doi.org/10.3389/fphys.2014.00073>
- Conceição F, Fernandes J, Lewis M, González-Badillo J J, & Jimenez-Reyes P (2016). Movement velocity as a measure of exercise intensity in three lower limb exercises. *Journal of Sports Sciences*, 34(12), 1099–1106. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1090010>
- Duffield R, Murphy A, Kellett A, & Reid M (2014). Recovery From Repeated On-Court Tennis Sessions : Combining Cold-Water Immersion , Compression , and Sleep Interventions. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 273–282.
- Fernández-Fernández J (2013). El Entrenamiento de Alta Intensidad, una Herramienta para la Mejora del Rendimiento en los Deportes de Perfil Intermitente. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 26, 5–14.
- Fernandez-Fernandez J (2017). Sequencing Effects of Neuromuscular Training on Physical Fitness in Youth Elite Tennis Players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, (October). <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002319>
- Fernandez-Fernandez J, Sanz-Rivas D, & Mendez-Villanueva A (2009). A Review of the Activity Profile and Physiological Demands of Tennis Match Play. *Strength and Conditioning Journal*, 31(4), 15–26. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e3181ada1cb>
- Fernandez-Fernandez J, Sanz-Rivas D, Sarabia JM, & Moya M (2015). Preseason Training : The Effects of a 17-Day High-Intensity Shock Microcycle in Elite Tennis Players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, (November), 783–791.
- Fernandez-Fernandez J, Sanz-Rivas D, Sarabia JM, & Moya M (2017). The Effects of Sport-Specific Drills Training or High-Intensity Interval Training in Young Tennis Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 90–98.
- Fernandez-Fernandez, J., Ulbricht, A., & Ferrauti, A. (2014). Fitness testing of tennis players: How valuable is it. *British Journal of Sports Medicine*, 48(SUPPL. 1).

<https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-093152>

- Fernandez-Fernandez J, Sanz-rivas, D, Sanchez-muñoz C, Tellez DA, Buchheit M, Mendez-villanueva A, & Gonzalez J (2011). Physiological responses to on-court vs running interval training in competitive tennis players. *Journal of Sports Sciences*, (September), 540–545.
- Fernandez-Fernandez J, Zimek R, Wiewelhove T, and A. F. (2012). High-Intensity Interval Training vs Repeated- Sprint Training in Tennis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(1), 53–62.
- Ferrauti A, Kinner V, & Fernandez-Fernandez J (2011). The hit & turn tennis test: An acoustically controlled endurance test for tennis players. *Journal of Sports Sciences*, 29(5), 485–494. <https://doi.org/10.1080/02640414.2010.539247>
- González Badillo JJ, Luis Sánchez Medina, Fernando Pareja Blanco, D. R. R. (2017). La Velocidad de Ejecución como Referencia para la Programación , Control y Evaluación del Entrenamiento de Fuerza. In *Ergotech*.
- Haynes T, Bishop C, Antrobus M, & Brazier J (2019). The validity and reliability of the My Jump 2 app for measuring the reactive strength index and drop jump performance. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(2). <https://doi.org/10.23736/s0022-4707.18.08195-1>
- Hopkins WG, Marshall SW, Batterham AM, & Hanin J (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(1), 3–13. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31818cb278>
- Karim N, & Ali S (2011). Heart rate variability - A review. *Medical & Biological Engineering & Computing*, 7(January), 71–77.
- Kovacs MS (2007). Tennis physiology: training the competitive athlete. *Sports Medicine*, 37(3), 189–198.
- Marfell-Jones MJ, Stewart AD, & De Ridder JH (2011). *International standards for anthropometric assessment*. (Internatio).
- Pettitt RW, Clark IE, Ebner SM, Sedgeman DT, & Murray SR (2013). Gas exchange threshold and vo₂max testing for athletes: An update. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(2), 549–555. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31825770d7>
- Reid M, & Schneiker K (2008). Strength and conditioning in tennis : Current research and practice. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 248–256. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2007.05.002>
- Samozino P, Rejc E, Di Prampero PE, Belli A, & Morin JB (2012). Optimal force-velocity profile in ballistic movements-Altius: Citius or Fortius? *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44(2), 313–322. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31822d757a>
- Schmitt L, Regnard J, & Millet GP (2015). Monitoring fatigue status with HRV measures in elite athletes: An avenue beyond RMSSD? *Frontiers in Physiology*, 6(NOV). <https://doi.org/10.3389/fphys.2015.00343>
- Stewart PF, Turner AN, & Miller SC (2014). Reliability, factorial validity, and interrelationships of five commonly used change of direction speed tests. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 24(3), 500–506. <https://doi.org/10.1111/sms.12019>
- Ulbricht A, Fernandez-Fernandez J, & Ferrauti A (2013). Conception for Fitness Testing and individualized training programs in the German Tennis Federation. *Sport-Orthopädie* -

Sport-Traumatologie, 29(3), 180–192. <https://doi.org/10.1016/j.orthtr.2013.07.005>

Vidal EB (2011). Metodología del entrenamiento de la resistencia específica en el tenis de competición. Revisión y propuesta. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 6(16), 45–54.

