



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

**PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO
INTERVÁLICO DE ALTA INTENSIDAD EN
TENISTAS JÓVENES DE COMPETICIÓN:
PROPUESTA DE INTERVENCIÓN**

Nombre: Manuela Belén López Peinado

Tutor académico: Mariano Martínez Gómez

Trabajo de Final de Grado en Ciencias de la
Actividad Física y el Deporte

Curso académico: 2022-2023

Universidad Miguel Hernández

ÍNDICE

CONTEXTUALIZACIÓN	2
MÉTODO.....	3
Participantes.....	3
Diseño.....	3
Programa de entrenamiento.....	4
Valoración de la condición física	7
RESULTADOS	9
DISCUSIÓN.....	12
CONCLUSIÓN	13
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15
ANEXOS	16



CONTEXTUALIZACIÓN

En el tenis moderno, los deportistas se encuentran en una constante evolución hacia la excelencia deportiva. Anteriormente esta excelencia estaba muy ligada a las habilidades técnicas mientras que, en la actualidad, el tenis depende de la interacción de diversos factores psicológicos, tácticos, físicos (fuerza, agilidad, etc.), energéticas (aeróbicas y aeróbicas) etc. Como se puede observar en la figura 1. Es por eso por lo que el rendimiento exitoso no puede definirse por un atributo físico predominante; el tenis exige una compleja interacción de varios componentes físicos y vías metabólicas (Fernández-Fernández et al., 2014).

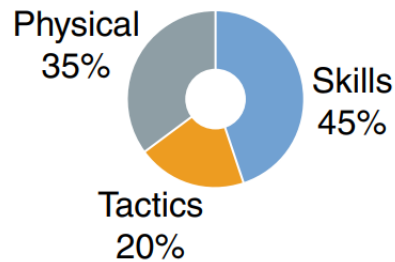


Figura 1. Porcentajes de los factores predominantes en tenis.

La duración de un partido de tenis es muy variable y puede oscilar entre menos de una hora y más de cinco horas. La duración de estos partidos varía sustancialmente, pero en la literatura se ha utilizado un promedio de 1,5 horas como medio (Kovacs, 2007). Los partidos de tenis se caracterizan por esfuerzos intermitentes, alternando series cortas (2-10 s) de ejercicio de alta intensidad y series cortas (10-20 s) de recuperación acompañadas por varios periodos de mayor duración (60-90 s). Un tenista corre una media de 3 m por golpeo y un total de 8-15 m con 3-4 cambios de dirección golpeando la pelota una media de 4-5 veces completando de 300 a 3000 m por hora de juego, dependiendo del nivel del jugador. Por lo general, deben moverse excepcionalmente no sólo en una dirección lineal, sino también en varias direcciones (Fernández-Fernández et al., 2014).

Para la intervención se ha tomado en cuenta el método HIIT, constituido por ejercicios breves e intermitentes de gran esfuerzo acompañado de momentos cortos de descanso a baja intensidad (Gibala, Litte, MacDonald & Hawley, 2012). Este tipo de entrenamiento pretende llevar la frecuencia cardíaca a niveles submáximos para después bajarla nuevamente, produciendo intensidades variables de entrenamiento en el que los participantes pueden mejorar la resistencia anaeróbica y aeróbica (Gibala et al., 2012; Guillén y Gibala, 2018).

El HIIT es un tipo de entrenamiento que se caracteriza por esfuerzos de alta intensidad (85% a 250% VO₂máx, durante 6 segundos a 4 minutos, o también basado en periodos intermitentes de ejercicio intenso con esfuerzos cercanos o superiores al 90% VO₂máx o al 80% FCmáx) alternados con períodos de descanso o recuperación activa a baja intensidad (Batacan et al., 2017; Charles et al., 2019; MacInnis & Gibala, 2017). Los requerimientos que se deben tomar en cuenta para poner en marcha este tipo de entrenamiento son: la intensidad y duración del intervalo, la intensidad y duración de la recuperación, y los números de intervalos que se van a realizar, todo esto con respecto a la necesidad y capacidad del deportista (López-Chicharro y Vicente-Campos, 2018).

Se cree que el entrenamiento al VO₂máx o cerca de él es un estímulo de entrenamiento eficaz para mejorar la aptitud aeróbica. Con métodos de entrenamiento de alta intensidad (HIIT) (es decir, intervalos de trabajo y descanso que van de 15 segundos a 4 minutos; 90-100% de velocidad al nivel del VO₂máx; valores de FC ~90% de la FCmáx; relaciones de trabajo y descanso

de 1:1 a 4:1) como una forma eficaz de lograr estas intensidades y obtener efectos positivos en la aptitud aeróbica. (Fernández-Fernández et al., 2016).

En cuanto el tiempo de ejecución, son varios los métodos que existen para realizar este tipo de entrenamiento. Según (Guiu, 2016), el RST es un entrenamiento de sprints repetidos (repeated-sprint training-RST), el cual consiste en sprints de 3-7s con una recuperación de 60s. Esta modalidad de entrenamiento interválico conlleva una elevada implicación del metabolismo de los fosfágenos y de la glucólisis sistólica (anaeróbica). En la siguiente intervención se planteará este tipo de entrenamiento (RST) porque se cree que es el más específico del tenis.

Las posibles combinaciones de este tipo de HIIT nos ofrece la posibilidad de ser muy específicos en el tipo de entrenamiento que se quiere plantear para el deportista y la posibilidad de introducir cambios de dirección y sentido hace aún más específico el tipo de esfuerzo al que se someterá el tenista y por consecuencia tener una mayor mejora ante ese tipo de esfuerzos que tanto se repiten en tenis por el principio de especificidad.

Por tanto, el objetivo de la presente intervención fue analizar o demostrar que el HIIT específico RST es efectivo para mejorar las cualidades de tenistas jóvenes de competición.

Además, esta intervención tiene como objetivo comparar los resultados obtenidos con los resultados de otra intervención paralela que propuso entrenamientos no específicos de alta intensidad en otras modalidades (Intervalos Largos y Cortos), así como su nivel de satisfacción al entrenamiento. Al combinar estos hallazgos de ambas intervenciones, se busca obtener una comprensión más completa sobre las diferentes modalidades de entrenamiento interválico de alta intensidad en tenistas jóvenes de competición.

MÉTODO

Participantes

Los participantes de la intervención fueron cinco jugadores de tenis adolescentes de competición (edad $14 \pm 1,09$ años, peso $59,22 \pm 12,97$, altura $173,6 \pm 13,45$). Todos ellos contaban con la mano derecha como predominante.

La experiencia de estos sujetos en el deporte es de más de 5 años, compitiendo actualmente en algunos torneos de la comunidad valenciana de sus respectivas categorías. La frecuencia de entrenamiento es de dos días por semana, dos horas cada día en la que incluyen 45 minutos de preparación física específica del tenis y el resto del tiempo en pista incidiendo en aspectos técnicos y tácticos.

Además, la intervención paralela realizada por Víctor Muñoz Briz, que propuso las sesiones de intervalos largos y cortos, contó con siete participantes de habilidad similares a los de esta, en la que se tuvo la edad en cuenta la edad y experiencia como criterios de selección.

Diseño

En esta intervención se utilizó un único grupo de cinco tenistas. La intervención se basó en la preparación física en la que tuvo una duración de siete semanas, de las que la primera y la séptima semana fueron para realizar las pruebas o test correspondientes mencionadas a continuación. El resto de semanas (desde la segunda a la sexta incluidas), se realizaron los entrenamientos de HIIT específicos de la intervención propuesta.

Durante esas semanas de sesiones de entrenamiento, se realizaron diez sesiones de Repeated Sprint Training (RST). Se pudieron llevar a cabo todas las sesiones de entrenamiento y en ellas hubo 2 adolescentes que acudieron al 100% de las sesiones, 1 que acudió al 80% y 2 adolescentes al 70% de las sesiones.

Al final de las siete semanas, se entregó un test para la valoración de la satisfacción en los entrenamientos.

Simultáneamente, la intervención de Víctor tuvo la misma duración (siete semanas) y se realizaron las mismas pruebas de evaluación teniendo así, la primera y séptima semana de evaluación y las cinco semanas restantes de realización del HIIT. La diferencia se marcó en cuanto al tipo de entrenamiento de las sesiones, ya que sus diez sesiones fueron dirigidas al HIIT de intervalos largos y al HIIT de intervalos cortos. Además, también se entregaron los test después de terminar la intervención.

Programa de entrenamiento

Dado a que todos los participantes del grupo acudían los mismos días a entrenar, los entrenamientos fueron realizados dos días por semana, concretamente lunes y miércoles, habiendo así, un descanso de 24 horas asegurado.

La primera y la última semana fue dedicada a realizar los test con los cuales se evaluaba la condición física. Las pruebas del lunes (Repeated Sprint Ability (RSA) y 20 m sprint) se realizaron en una pista de tenis del club Tennis Concept, y los test del miércoles (505 test y 30-15 IFT test) se realizaron en pistas de mini-tenis del mismo club. Ambas mediciones se han realizado en el mismo sitio tanto en el pre como en el post para evitar que hubiese variabilidad entre mediciones.

Las siguientes cinco semanas del programa de entrenamiento, se realizaron las sesiones específicas, siendo el 100% de las sesiones dirigidas a RST.

Durante el período de diez sesiones, se llevaron a cabo dos entrenamientos por semana, con una distribución de carga variable según la semana, como se muestra en la figura 2. Específicamente, las semanas 2, 3 y 5 se caracterizaron por tener una carga más alta, seguidas de la semana 4 con una carga ligeramente menor en comparación. La primera semana se programó con una carga más baja para permitir adaptación y familiarización iniciales.

En relación a los tipos de entrenamientos, se implementaron cinco modelos distintos que se repitieron dos veces a lo largo de las diez sesiones, pero que fueron adaptados según la carga correspondiente. El factor determinante para establecer una carga mayor o menor se basó principalmente en el tiempo de trabajo de cada sesión. Algunos entrenamientos tenían una duración total más corta, pero presentaban un tiempo de trabajo considerablemente más alto en comparación con otras sesiones que tenían una duración total más larga, pero un tiempo de trabajo más bajo, debido a la presencia de períodos de descanso más prolongados.



Figura 2. Carga, sesiones y tipos de entrenamiento.

- RSA: Repeated Sprint Ability

La duración de las sesiones eran de 45 minutos tanto lunes como miércoles. En todas las sesiones se realizó un calentamiento estandarizado de 10-15 minutos en el que se incluía movilidad articular, ejercicios de cambios de dirección específicos del deporte de forma lúdica y ejercicios de velocidad progresivos fomentando la activación para la alta intensidad en las sesiones. Después de ello, se realizó la sesión programada.

En cuanto al tipo de sesiones (Anexo 1), están representadas cada uno de los diferentes tipos. Siendo el círculo verde la posición inicial de los jugadores y el círculo naranja la posición final. Las flechas negras representan la dirección del movimiento y el orden de estos.

Todos ellos se prescribieron centrados en el cambio de dirección, de esta forma mínimo en cada repetición se realizaron 4 cambios de dirección en cada modelo de entrenamiento. Además, se tuvo en cuenta que hubiese diferentes direcciones y variaciones de desplazamientos en cada uno de los tipos de entrenamiento de modo que se encontraron desplazamientos hacia delante, atrás y hacia los lados. En cuanto a la intensidad, como esta modalidad de alta intensidad marca, fue *“all out”* en todos los casos.

El tipo de sesión denominado *“R”*, fue diseñada con el fin de que el recorrido de los desplazamientos, la dirección y el modelo de entrenamiento fuese similar al test RSA. En este caso, los desplazamientos son horizontales. El test se realizó con raqueta, pero sin necesidad de hacer la sombra de los golpes. Partiendo desde el centro, la medida tomada para cada lado fueron 6 metros.

La sesión denominada *“Z”* fue diseñada con diferentes tipos de desplazamiento tanto frontales y laterales como diagonales. En este caso, se realizaron movimientos simuladores de golpes específicos en cada cono, de modo que este modelo requería la utilización de raqueta. La distancia horizontal, vertical y diagonal entre cono y cono fue de 7 metros.

El presente modelo de entrenamiento, *“T”*, fue diseñado con el fin de ser un test simulador al T Test, pero en este caso modificado. El tipo de desplazamientos contiene horizontales y verticales. Sin embargo, este se realizó sin raqueta y sin la acción de golpes simuladores. La distancia entre todos los conos, partiendo desde el central, fue de 5 metros.

El tipo de entrenamiento denominado *“X”*, cuenta con desplazamientos únicamente diagonales tomando como inicio el cono central. Las características de este entrenamiento constaban de movimientos simuladores específicos en cada cono, además de posesión de raqueta. Desde el cono central hasta cada cono la distancia era de 5 metros.

Por último, encontramos la sesión denominada *“H”*. Este modelo se suma al tipo de entrenamiento que realizó sin raqueta y sin movimientos simuladores de golpes. Siguiendo la forma de partir desde el cono central, los desplazamientos fueron laterales exclusivamente. Además, en cuanto a la distancia los conos más cercanos y los más alejados al cono central, se encontraban a 5 y a 7 metros respectivamente.

En la siguiente ilustración (tabla 1), se pueden observar las diferentes características de las diferentes sesiones en cuanto a intensidad, duración, distancia, etc.

Tabla 1. Resumen de la planificación de sesiones en la intervención.

SESIÓN	INTENSIDAD	DURACIÓN (s)	DISTANCIA (m)	CDD	REPETICIONES	SERIES	TIEMPO TOTAL DE TRABAJO (min)	RECUPERACIÓN ENTRE REPETICIONES (s) (pasiva)	RECUPERACIÓN ENTRE SERIES (min) (pasiva)	TIEMPO TOTAL (min)
1	All out	8	20	4	6	3	2,4	25	2,5	13,65
2	All out	9	20	4	6	3	2,7	25	2,5	13,95
3	All out	10	24	3	10	4	6,6	25	3,5	32,1
4	All out	9	24	4	12	4	7,2	25	3	34,53
5	All out	9	21	2	12	4	8	20	3,5	33,1
6	All out	10	20	4	12	4	8	25	3	31,15
7	All out	10	24	3	12	3	6	25	3	25,75
8	All out	10	20	4	12	3	6	25	3	25,75
9	All out	9	21	2	12	4	7,2	20	3,5	32,37
10	All out	10	24	4	12	4	8	20	3	31,6

- CDD: Cambios de dirección; min: Minutos; s: Segundos; m: Metros.

Con respecto a la intensidad de los entrenamientos, como se mencionó anteriormente todos destinados a la metodología RST y como describe la literatura, los esfuerzos que realizaban los sujetos fueron *all out*. (Fernandez-Fernandez et al., 2012)

Con respecto a la carga: para la carga interna se utilizó el índice de esfuerzo percibido (RPE). Este se recogió transcurrida una hora de la finalización de la sesión. Respecto a la carga externa se ejecutó una distribución de cargas descrita anteriormente. Figura 2.

Valoración de la condición física

Los test de condición física fueron realizados en dos días diferentes con un día de descanso entre ellos. El día 1 se realizó el 20 m sprint y el RSA y el día 2, el test de agilidad 505 y el de resistencia 30-15 Intermitent Fitness Test (IFT).

Para medir la capacidad de fuerza máxima horizontal y capacidad de sprint se comenzó con el test de los 20m, cuya medida se realizó con un metro y previamente se realizó un calentamiento estandarizado, siendo la primera parte, general de movilidad y carrera continua, además de posteriormente dos series de 3 sprint progresivos de 10 metros. Como podemos observar en la figura 3, se realizó una grabación de las dos repeticiones de sprint que hicieron los sujetos para posteriormente ser analizados con el programa de análisis de video Kinovea, con el fin de estandarizar las mediciones y que todos los sujetos fuesen medidos de igual forma y de la forma más exacta posible. Cada sujeto realizó dos intentos con 3 minutos de descanso pasivo entre intentos, siendo elegido el mejor de ambos tiempos.



Figura 3: Medición con Kinovea del test 20 m sprint.

El segundo test fue el RSA, específico del deporte para evaluar la capacidad de repetir sprints. El test se realizó en pista de tenis y fue grabado para luego poder analizar con Kinovea el tiempo total del test de manera exacta (ver figura 4). El objetivo de este test es medir el tiempo medio de las 10 repeticiones que realizaron los usuarios. Las distancias están medidas con un odómetro y señalado con conos los cambios de dirección y el punto de salida. Todos los sujetos realizaron el test una vez. Este consiste en hacer 10 repeticiones a máxima velocidad con cambios de dirección y 15 segundos de descanso pasivos entre repeticiones. Para este test no se hizo calentamiento ya que al haber hecho previamente la prueba de los 20m sprint los sujetos ya habían calentado anteriormente.



Figura 4: Medición con Kinovea del RSA TEST.

En el segundo día se realizó el 505 test para medir la agilidad y el cambio de dirección de los sujetos. Para la realización de este test se realizó un calentamiento igual que en el primer día de evaluación. Este test consiste en una arrancada desde un punto A hasta un punto B (instante

en el que se inicia el tiempo) separados entre sí a 10 metros, hasta llegar a un punto C, donde tienen que hacer el cambio de dirección hasta volver a pasar por el punto B (donde se termina la toma de tiempo), como se puede observar en la figura 5.

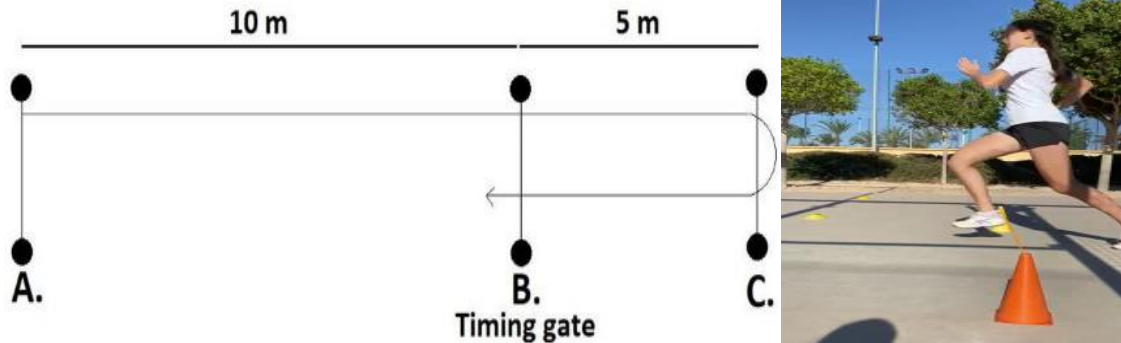


Figura 5: Descripción gráfica y visual del 505test

Además, el mismo día, para calcular la máxima velocidad intermitente se realizó el test 30-15test (IFT), como se puede observar en la figura 6. Se comenzó a 10 km/h y se incrementaba 0,5 km/h en cada intervalo. No se realizó ningún tipo de calentamiento puesto que al haber realizado antes un test, los sujetos habían calentado. Para controlar y marcar los intervalos correctamente se usó la aplicación “30-15 IFT” y la velocidad final de todos los sujetos se calculó con el archivo de Excel oficial “automatic stages”.



Figura 6: Descripción gráfica e imagen descriptiva del 30-15 IFT

Para el cálculo de las distancias, tanto de las pruebas como de las sesiones, se usó un odómetro y para indicar el inicio y fin de las distancias, conos.

En referencia al control del tiempo y de los intervalos de cada entrenamiento se usó la aplicación móvil “SmartWODTimer”, la cual señala con señales acústicas el tiempo de trabajo y el tiempo de descanso de cada repetición, como se puede observar en la figura 7.



Figura 7: Ejemplo de la aplicación SmartWod Training

Para medir la escala del disfrute en la realización de los HIIT una vez finalizada toda la intervención (incluida los test finales), se imprimió el cuestionario PACES (Moreno et al., 2008). Se realizó de forma individual y sin contacto alguno entre ellos. El test constaba de 16 ítems. Para valorar el grado de conformidad, se utilizó una escala tipo Likert del 1 al 5, siendo el valor 1 totalmente en desacuerdo y el valor 5, totalmente de acuerdo (Anexo 2).

RESULTADOS

Los resultados de la presente intervención se presentan en un grupo íntegro de los cinco participantes del grupo de entrenamientos específicos en un lado de las figuras, y, al otro lado, las gráficas de la comparación del porcentaje de cambio de cada test con la intervención paralela que se realizó de entrenamientos no específicos del deporte.

Como podemos observar en la figura 8, respecto al test 20m sprint, no se encuentran diferencias notables en todos los participantes, ya que tres de ellos no obtuvieron ningún tipo de cambio. Sin embargo, hay dos de ellos que tienen una mejoría, ya que disminuyen su tiempo en 2,6% y 3,17% respecto al test inicial.

Además, si nos fijamos en la comparación con el grupo que realizó entrenamientos no específicos, vemos que obtienen una mayor mejoría el grupo que realizó entrenamientos no específicos ya que su media del porcentaje de cambio es mayor (-1,64%) respecto con la que hizo entrenamientos específicos (-1,05%).

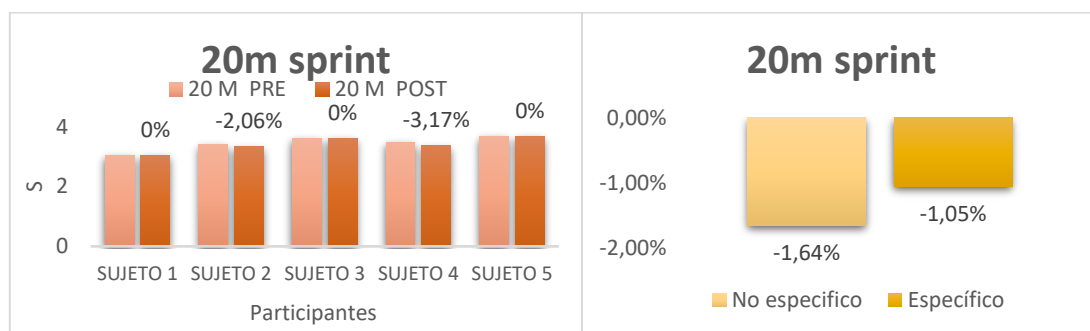


Figura 8: Resultados 20m sprint y porcentajes de cambio de los sujetos, y comparación del porcentaje de cambio entre grupos

Con respecto al test RSA, podemos observar en la figura 9, los cinco jugadores tuvieron una mejoría en el test ya que el cien por cien de ellos ha disminuido su tiempo al realizar los sprint, siendo así, la media de todas las repeticiones menor en todos los sujetos. Además,

coincide que los dos sujetos que mayor porcentaje de mejoría tienen, son los mismos que han asistido al 100% de las sesiones.

En la comparación con el otro grupo que realizó los entrenamientos no específicos, se observa en la figura 17, que la media del porcentaje de cambio es menor respecto al grupo que hizo entrenamientos específicos, siendo el último el grupo el que más porcentaje de cambio obtuvo en esta prueba (-2,98%).

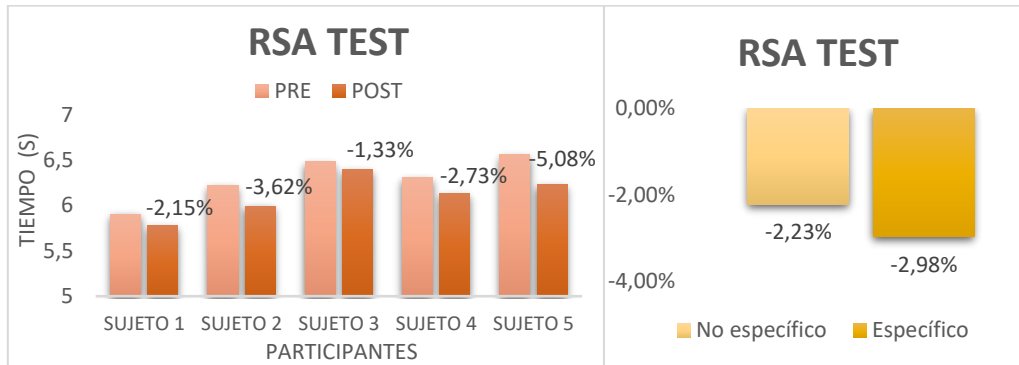


Figura 9: Resultados test RSA pre y post y sus porcentajes de cambio, y comparación entre grupos de sus porcentajes de cambio

El índice de fatiga en el test RSA, figura 10, se observa cómo hay algunos participantes que no tienen mejora en el índice de fatiga y dos participantes que sí.

En comparación de los dos grupos, observamos como los que realizaron entrenamientos no específicos mejoran su índice de fatiga de manera muy diferenciada, teniendo una media grupal más baja que los que realizaron específicos que tuvieron una ligera empeora en este aspecto.

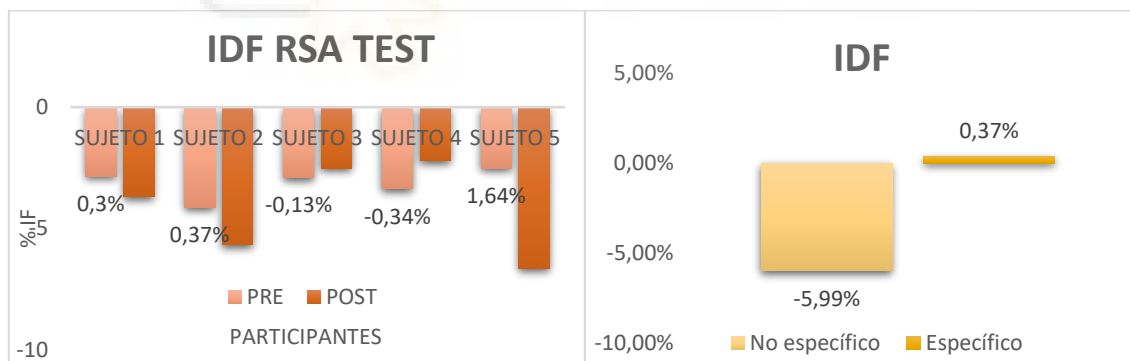


Figura 10: Resultados del índice de fatiga del RSA pre y post y sus porcentajes de cambio y comparación entre grupos y sus porcentajes de cambio.

En la siguiente figura 11, encontramos los resultados del test 30-15 donde se observa que el cien por cien de los usuarios tienen mejoría en el test mostrando así un rango entre 2,5% y 5,9% de mejora.

Comparando con el grupo no específico, se puede ver en la figura 11 que: Obtienen un porcentaje de cambio mayor (5,35%), respecto al grupo de entrenamientos específicos (3,90%).

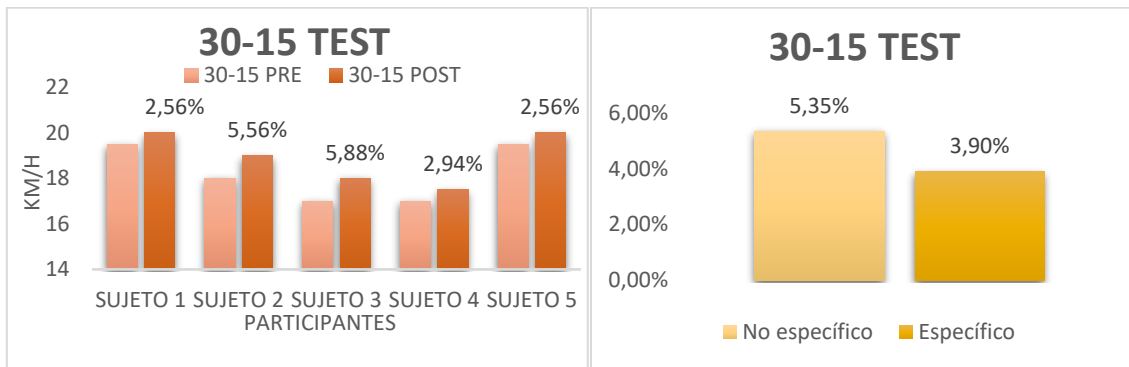


Figura 11: Resultados test 30-15 pre y post y porcentajes de cambio de los sujetos, y comparación entre grupos de sus porcentajes de cambio

Respecto al 505test, como podemos observar en la figura 12, tienen toda una notable mejoría después de la intervención en comparación con la evaluación inicial. Los porcentajes de mejora están en un rango entre 1,95% y 6%, donde, además, los porcentajes más altos de cambio los vuelven a obtener los dos sujetos que más asistencia a los entrenamientos han tenido.

En este test, el mayor porcentaje de cambio lo obtienen los que realizan entrenamientos específicos con un valor de 3,20% menos de media en el tiempo grupal. El grupo de usuarios que realizaron entrenamientos no específicos, tuvieron 2,64% de mejoría en la media de tiempo.

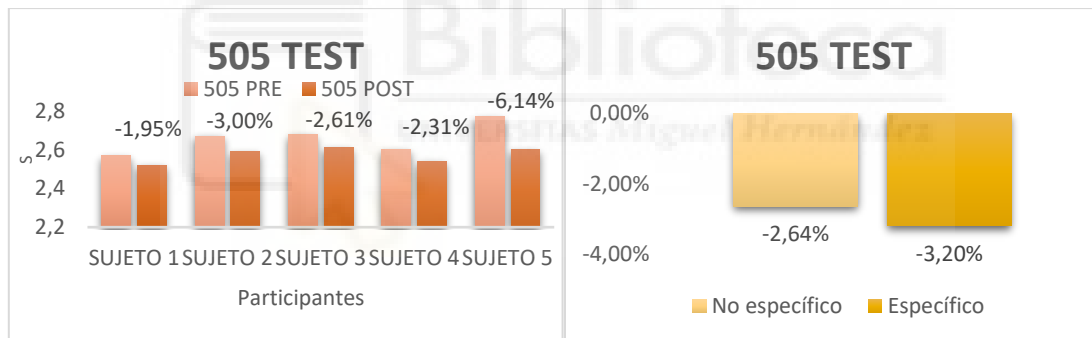


Figura 12: Resultados test 505 pre y post y porcentajes de cambio, y comparación entre grupos de sus porcentajes de cambio

En la figura 13, se observan las UA de los usuarios. Estas han sido obtenidas del RPEs (RPE sesión: producto de la percepción de esfuerzo percibida y el tiempo total de la sesión).

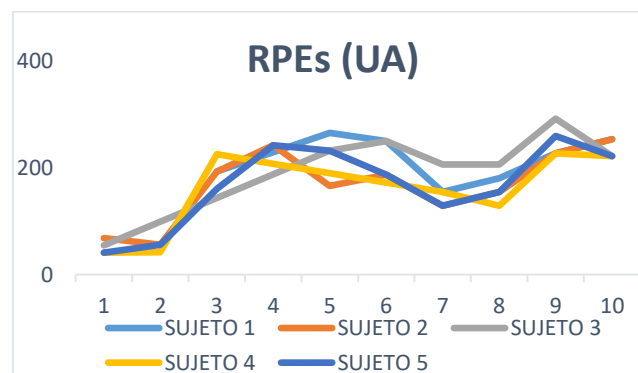


Figura 13: UA de los jugadores en cada sesión.

- RPEs: RPE sesión (producto del índice de esfuerzo percibido y tiempo total de la sesión).

Los valores de las medias de los resultados del cuestionario PACES, como se puede observar en la figura 14, son más elevados en el grupo que realizó entrenamientos específicos, teniendo así, el valor de 4,19 de 5 posibles. En cambio, el grupo que realizó no específicos obtuvo un 3,51 de 5 posibles en la satisfacción del entrenamiento.

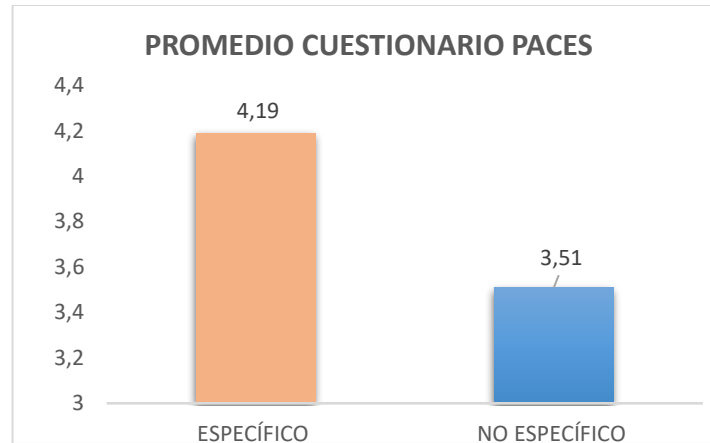


Figura 14: Medias del cuestionario PACES de ambos grupos de intervención

DISCUSIÓN

Los presentes resultados de la intervención mostraron que las cinco semanas de entrenamiento RST fueron eficaces para aumentar el rendimiento de los deportistas que asistieron a la intervención.

Todos los deportistas que realizaron los entrenamientos de HIIT específicos del deporte, mejoraron más en los test 505 y RSA. Mientras que, los sujetos que realizaron los entrenamientos de HIIT no específicos, obtuvieron una mejoría mas elevada en los test 30-15 y 20 metros sprint.

Analizando los resultados de cada test:

Las pruebas 10 RSA test y 505 test son los que más mejora en el rendimiento han obtenido todos los participantes de la intervención de entrenamientos específicos, en comparación con los test restantes. Esto puede ser debido a la especificidad de los test en tenis al estar centrados en cambios de dirección y en esfuerzos cortos y similares a la disciplina. Por tanto es lo más trabajado en los entrenamientos de RST. También, los participantes tuvieron familiarización en el 10 RSA test ya que el modelo de entrenamiento "R" era similar al test en cuanto a desplazamientos, cambios de dirección y distancia. Además, los participantes que más porcentaje de mejora han obtenido en estos dos test, son los que más asistencia han tenido, habiendo así, asistido el 100% de las sesiones.

El grupo que realizó los entrenamientos no específicos, no obtuvo tanta mejoría en estos test, pudiendose deber a que en la modalidad de sus entrenamientos (HIIT cortos y HIIT largos), no contenían gran cantidad de cambios de dirección en comparación con los HIIT de tipo RST, que era lo principal que se pretendía medir en los test mencionados anteriormente.

Respecto al 30-15 ift TEST, ambos grupos obtuvieron en todos sus participantes una mejoría en los resultados. La diferencia en este test fue el porcentaje de cambio, siendo así el grupo que realizó entrenamientos no específicos el que más porcentaje de mejora ha obtenido (5,35%) tanto individualmente como grupalmente hablando frente a la media del grupo de entrenamientos específicos (3,90%). Esto se puede deber a que las características de los entrenamientos, como la intensidad requerida, la distancia a recorrer y el número de cambios de direcciones, son más semejantes a los realizados en la intervención de entrenamientos no

específicos con las sesiones interválicas de alta intensidad propuestas como capacidad de repetir sprints.

En el test 20m sprint, el grupo que realizó entrenamientos específicos (RST), es la prueba que menos resultados favorables han obtenido todos los participantes, habiendo así sólo dos participantes que mejoran ligeramente en el tiempo de este test (2,06% y 3,17%). El resto de participantes no obtienen mejoras en el rendimiento pero tampoco tienen efectos negativos, se mantuvieron. En comparación con el grupo de entrenamientos no específicos, este grupo es el que presenta mejores valores en las medias del porcentaje de mejora en sus sujetos ya que, al ser sesiones con distancias mayores se trabaja mucho más la velocidad máxima que en las sesiones de RST donde las distancias son más reducidas, y se trabaja más la fase de aceleración que la de la propia velocidad máxima.

Si se comprueba el índice de esfuerzo percibido y las unidades arbitrarias de ellos, se puede observar que:

La progresión de índice de esfuerzo percibido (RPE) comienza con unos valores disminuidos en las dos primeras sesiones ya que eran las dos semanas con menos intensidad en cuanto a carga se planificó. En las dos siguientes semanas, se aumentó la carga de los entrenamientos y el RPE de los participantes a su vez, también lo hizo. En la cuarta semana se disminuyó un poco la carga y los RPE también pudiendo ser por la adaptación de los participantes a los entrenamientos. La última semana aumentó tanto la carga de entrenamiento como los valores de RPE de los sujetos.

Aún así, estos valores, en cuanto a numéricamente hablando, nunca han sido muy altos debido a la especificidad de las sesiones, el uso de raqueta y las cortas distancias de esfuerzo y tiempo de trabajo que requiere el RST, hace que los participantes tengan una sensación de esfuerzo menor si comparamos con los sujetos que realizan la intervención paralela en la que realizan HII cortos y HIIT largos, aunque la intensidad sea mayor (“all out” en los RST, en comparación con porcentajes entre el 70 y 80% en los HIIT largos y HIIT cortos).

En referencia al cuestionario PACES, se ha observado cómo los participantes que reciben entrenamientos específicos tienen una media de los valores de respuesta más elevada en comparación al grupo que hizo entrenamientos no específicos. Esto pudo deberse a que al realizarse los entrenamientos en pista de tenis, el uso de raqueta y las características del RST hace que los participantes tengan una satisfacción mayor a la hora de realizar los entrenamientos.

CONCLUSIÓN

Ante la pregunta de si el entrenamiento tipo HIIT es beneficioso o efectivo en tenistas adolescentes en competición, se obtiene como conclusión que todos los sujetos que lleven a cabo sesiones de entrenamiento tipo HIIT, tendrán una mejora en casi la totalidad de los aspectos medidos durante la intervención y como mínimo no se obtendrá un empeoramiento de sus capacidades.

Para dar respuesta a si el entrenamiento HIIT en su modalidad RST es efectivo para la mejora de las cualidades de tenistas jóvenes en competición, se pudo comprobar que la especificidad (RST) dentro del tipo de entrenamiento HIIT, puede ser de mayor utilidad para determinados aspectos de los deportistas como fueron la mejora en la capacidad de realizar cambios de dirección y una mejora por tanto de su agilidad en entrenamientos específicos del deporte como en este caso, tenis.

Con el objetivo de comparar los resultados obtenidos en las dos intervenciones paralelas llevadas a cabo de entrenamientos HIIT se obtiene como resultado que los entrenamientos

específicos tienen una mayor mejora en las pruebas donde predominan las distancias cortas y cambios de dirección mientras que los no específicos aportan una mejora más destacada en las habilidades que no hay cambios de dirección como es la velocidad lineal y la resistencia. Además, desde esta intervención se concluye que el tipo de entrenamiento HIIT en deportistas jóvenes tiene un resultado positivo y crea una mejora en el deportista, tanto si es un tipo de entrenamiento específico, como si no lo es. Siendo además mayor la mejora de los deportistas en los aspectos mayormente trabajados o de forma más específica como es el caso de la mayor mejora en los CDD de los participantes en el HIIT de tipo RST.

Además, el entrenamiento específico (RST) supuso una menor percepción del esfuerzo en los deportistas que lo realizaron frente a los deportistas que realizaban el HIIT no específico.

Además, se ha podido concluir que, debido a la especificidad de los entrenamientos del RST, al realizarse en pista de tenis, usar la raqueta y hacer más esfuerzos similares a los del deporte, tanto el esfuerzo percibido y la satisfacción de los jugadores ha sido más favorable para los que realizaron entrenamientos específicos comparado con los que realizaron no específicos.

También se recomienda que la totalidad de los deportistas realicen todas las sesiones de entrenamiento para conocer con mayor exactitud el efecto de la intervención en todos los deportistas. Y que la práctica de esta se realice con los sujetos descansados, lo que conllevaría a realizar las sesiones antes de la sesión técnico/táctica, en el inicio de su sesión de entrenamiento para no alterar las capacidades de los mismos durante el entrenamiento.

Para siguientes estudios desde esta intervención se propone que se intente contar con un grupo control para saber el porcentaje de cambio que obtienen los deportistas que participan en este, frente a los deportistas del grupo intervención.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Batacan, R. B., Duncan, M. J., Dalbo, V. J., Tucker, P. S., & Fenning, A. S. (2017). Effects of high-intensity interval training on cardiometabolic health: a systematic review and meta-analysis of intervention studies. *British journal of sports medicine*, 51(6), 494-503. <https://doi.org/494-503> . doi:10.1136/bjsports-2015-095841
- 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>
- Charles, O.N., Kelly, A., William, T., Gareth, S., Andrew, W., Melitta, M., & Gwynet, D. (2019). Effect of high-intensity interval training in adolescents with asthma: The exercise for Asthma with Commando Joe's®(X4ACJ) trial. *Journal of Sport and Health Science*. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2019.05.009>
- Fernandez-Fernandez, J., Zimek, R., Wiewelhove, T., & Ferrauti, A. (2012). High-intensity interval training vs. repeated-sprint training in tennis. *Journal of strength and conditioning research*, 26(1), 53–62. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318220b4ff>
- 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), i22-i31. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-093152>
- Gibala, M. J., Little, J. P., MacDonald, M. J., & Hawley, J. A. (2012). Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. *The Journal of physiology*, 590(5), 1077-1084. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2011.224725>
- Guillén, J. B., y Gibala, M. J. (2018). Interval training: a time-efficient exercise strategy to improve cardiometabolic health. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 43(10), iii-iv. <https://doi.org/10.1139/apnm-2018-0453>
- Kovacs, M. S. (2007). Tennis Physiology. *Sports Medicine*, 37(3), 189–198. <https://doi.org/10.2165/00007256-200737030-00001>
- López-Chicharro J., y Vicente-Campos D. (2018). Hiit entrenamiento interválico de alta intensidad: bases fisiológicas y aplicaciones prácticas. (Exercise Physiology and Training, Ed.). Madrid
- MacInnis, M. J., & Gibala, M. J. (2017). Physiological adaptations to interval training and the role of exercise intensity. *The Journal of physiology*, 595(9), 2915-2930. <https://doi.org/10.1113/JP273196>
- Moreno, J.A., González-Cutre, D., Martínez, C., Alonso, N., y López, M. (2008). Propiedades psicométricas de la Physical Activity Enjoyment Scale (PACES) en el contexto español. *Estudios de Psicología*, 29(2), 173-180. <https://doi.org/10.1174/021093908784485093>

ANEXOS

Anexo 1. Descripción gráfica de las sesiones

A continuación se muestra la descripción gráfica de cada tipo de sesión marcada, donde el punto verde se denomina el comienzo, y el naranja el final.

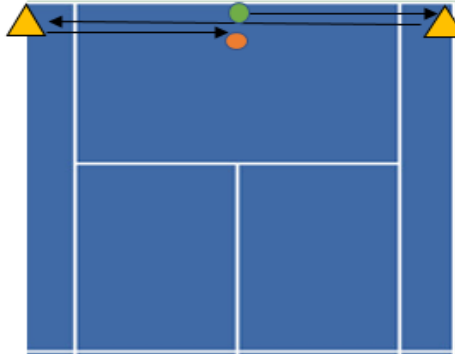


Figura 1. Descripción gráfica de la sesión denominada "R".

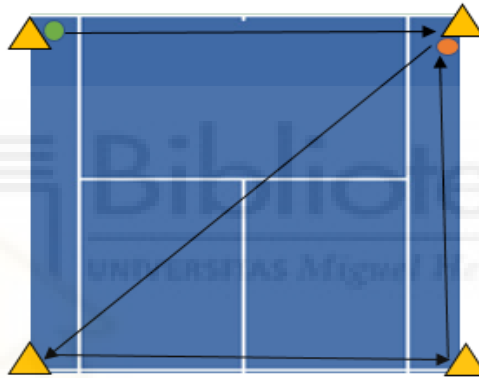


Figura 2. Descripción gráfica de la sesión denominada "Z".

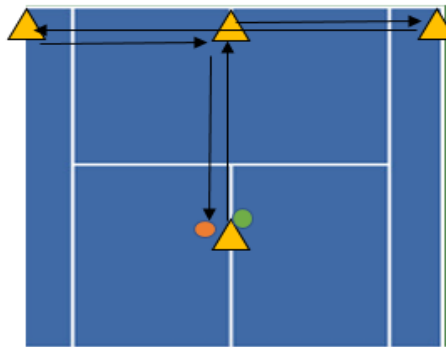


Figura 3. Descripción gráfica de la sesión denominada "T".

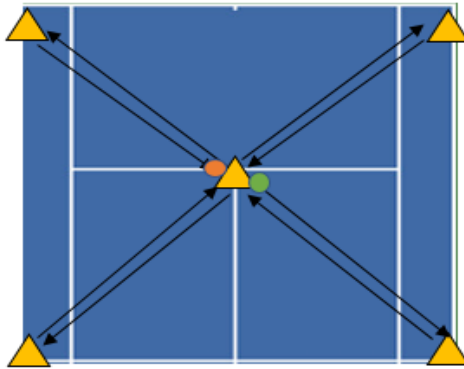


Figura 4. Descripción gráfica de la sesión denominada "X".

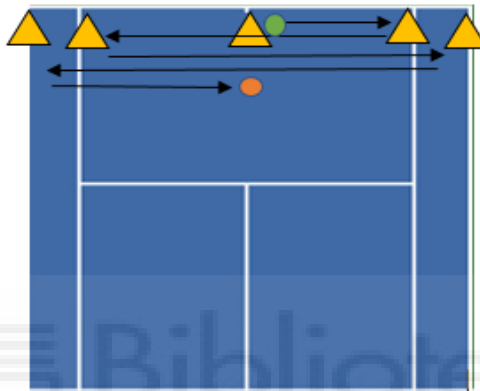


Figura 5. Descripción gráfica de la sesión denominada "H".

Anexo 2. Escala de medida del disfrute en la actividad física (PACES)

A continuación se reflejan los 16 ítems valorados para la comparación del disfrute entre los dos grupos de intervención.

Escala de medida del disfrute en la actividad física (PACES) Molt y cols. (2001)

Cuando estoy activo...	Totalmente en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Neuro	Algo de acuerdo	Totalmente de acuerdo
1. Disfruto	1	2	3	4	5
2. Me aburro	1	2	3	4	5
3. No me gusta	1	2	3	4	5
4. Lo encuentro agradable	1	2	3	4	5
5. De ninguna manera es divertido	1	2	3	4	5
6. Me da energía	1	2	3	4	5
7. Me deprime	1	2	3	4	5
8. Es muy agradable	1	2	3	4	5
9. Mi cuerpo se siente bien	1	2	3	4	5
10. Obtengo algo extra	1	2	3	4	5
11. Es muy excitante	1	2	3	4	5
12. Me frustra	1	2	3	4	5
13. De ninguna manera es interesante	1	2	3	4	5
14. Me proporciona fuertes sentimientos	1	2	3	4	5
15. Me siento bien	1	2	3	4	5
16. Pienso que debería estar haciendo otra cosa	1	2	3	4	5

Disfrute: 1, 2(-), 3(-), 4, 5(-), 6, 7(-), 8, 9, 10, 11, 12(-), 13(-), 14, 15, 16(-)

Moreno, J. A., González-Cutre, D., Martínez Galindo, C., Alonso, N., y López, M. (2008). Propiedades psicométricas de la Physical Activity Enjoyment Scale (PACES) en el contexto español. *Estudios de Psicología*, 29(2), 173-180.