

APLICACIÓN DEL HIIT EN TENISTAS JÓVENES DE COMPETICIÓN

CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

CURSO 2023/2024

PABLO LÓPEZ GÓMEZ

MARIANO MARTÍNEZ GÓMEZ

CONTEXTUALIZACIÓN.....	3
MÉTODO	4
Participantes	4
Programa de entrenamiento	4
Valoración de la condición física	7
RESULTADOS.....	11
DICUSIÓN	14
CONCLUSIÓN	15
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	16
ANEXOS	17



CONTEXUALIZACIÓN

En el panorama actual del tenis, para alcanzar la excelencia deportiva se ha visto que ya no solo vale con la destreza técnica. Esta es un pilar fundamental, pero el éxito en la pista en la actualidad depende de una mezcla compleja entre factores psicológicos, tácticos, físicos y energéticos. Es por eso por lo que destacar mucho en un solo atributo físico no determina el dominio del juego, en el tenis moderno es necesario que la potencia se complemente con la agilidad, la resistencia aeróbica con la capacidad anaeróbica, y la inteligencia táctica con la fortaleza mental (Fernández-Fernández et al., 2014).

Un partido de tenis es un intercambio de esfuerzos intermitentes, donde se alternan esfuerzos de alta intensidad y corta duración que pueden oscilar entre los 2 y 10 segundos, con momentos de recuperación que dependen de si es entre puntos (2-10s) o cada 2 juegos (60-90s). La duración de un partido puede variar desde menos de una hora hasta más de cinco, dependiendo de la competitividad de los jugadores y el desarrollo del encuentro. Como media, según la literatura un partido puede durar alrededor de una hora y media (Kovacs, 2007). En la pista, un jugador corre 3 metros por cada golpeo, golpeando 4 o 5 veces, acumulando entre 8 y 15 metros por punto, con 3 o 4 cambios de dirección, llegando a completar entre 300 y 3000 metros en un partido de media, quemando entre 600 y 800 calorías por hora, variando todo esto en función del nivel del jugador. Es por esto por lo que los jugadores de tenis deben dominar una amplia gama de desplazamientos multidireccionales para adaptarse a las exigencias del juego (Fernández-Fernández et al., 2014).

El método HIIT (High Intensity Interval Training) es la herramienta principal de esta intervención, la cual destaca por su capacidad para mejorar el rendimiento físico de manera eficiente. Este tipo de entrenamiento se caracteriza por la alternancia de esfuerzos breves e intensos con periodos cortos de descanso a baja intensidad (Gibala, Litte, MacDonald & Hawley, 2012). La clave del HIIT son los esfuerzos que utiliza elevando la frecuencia cardiaca a niveles submaximos, para posteriormente permitir su recuperación en cortos periodos de descanso, por lo que la intensidad del entrenamiento es variable, mejorando tanto la resistencia aeróbica como la anaeróbica (Gibala et al., 2012; Guillén y Gibala, 2018). Entrenar cerca o al máximo de la capacidad de consumo de oxígeno (VO₂max) se considera un método bastante efectivo para incrementar la capacidad aeróbica.

El HIIT es un método de entrenamiento revolucionario que consiste en alternar esfuerzos de alta intensidad (de 6 segundos a 4 minutos a un ritmo de entre el 85% y el 250% de tu VO₂max o por encima del 90% de tu FCmax), con fases de recuperación activa para mantener el flujo sanguíneo (Batacan et al., 2017; Charles et al., 2019; MacInnis & Gibala, 2017). Para llevar a cabo toda la gama de estos entrenamientos es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros: la intensidad y duración tanto del intervalo de trabajo como del intervalo de recuperación, y el número de intervalos, pudiendo jugar con estos parámetros en función de la condición física y de los objetivos de los deportistas (López-Chicharro y Vicente-Campos, 2018).

Dentro de los HIIT encontramos el RST (Repeated Sprint Training), una herramienta clave para mejorar el rendimiento de los tenistas. Consiste en realizar series de sprints de 3 a 7 segundos con periodos de recuperación de 60 segundos (Guiu, 2016). Este método de alta intensidad exige al máximo el sistema anaeróbico, mejorando la capacidad para generar energía de forma rápida y eficiente, lo que resulta esencial para el mantener la intensidad durante peloteos largos. Al replicar

las demandas energéticas y neuromusculares de un partido, se consigue una gran implicación del metabolismo de los fosfógenos y de la glucólisis sistólica (anaeróbica).

La variedad de posibilidades que nos ofrece el RST, nos permite diseñar un entrenamiento altamente personalizado y específico para las necesidades de los tenistas. Esta especificidad, basada en el principio de especificidad del entrenamiento, permite al tenista adaptarse de manera óptima a los movimientos rápidos, giros y cambios de dirección que caracterizan este deporte. Así, intentaremos demostrar en esta intervención que jóvenes tenistas de competición obtienen mejoras significativas en la capacidad de realizar estos esfuerzos de forma eficiente y efectiva.

Asimismo, esta intervención tiene como objetivo comparar los beneficios obtenidos por los sujetos que han realizado mis entrenamientos de RST con los beneficios que obtienen los sujetos que continúan realizando su entrenamiento tradicional no específico, a lo que hay que añadir las diferencias entre sus niveles de satisfacción. Con esto se pretende encontrar una rutina de entrenamiento que produzca una mejora significativa en la condición física, además de aumentar los niveles de satisfacción con el entrenamiento de los jóvenes tenistas de competición del club de tenis de mi pueblo (Club de Tenis Totana).

MÉTODO

Participantes

El estudio contó con la participación de 8 jugadores de tenis adolescentes, 4 chicos y 4 chicas, que compiten en el circuito de la Región de Murcia y una de ellas también en el campeonato de España. Sus características son las siguientes: Edad $14,88 \pm 2,88$ años, peso $61,88 \pm 19,88$ kg, altura $170,75 \pm 12,25$ cm. 6/8 son diestros y 2/8 zurdos.

Estos sujetos tenían una experiencia de alrededor de 10 años practicando este deporte y cerca de 5 años compitiendo en sus respectivas categorías.

La frecuencia de entrenamiento es de 3 días por semana, 2h cada día, de las cuales la primera hora y media la destinan a entrenamiento técnico y táctico de tenis y la última media hora a entrenamiento físico no específico (30 min de carrera continua alrededor de las pistas).

Estos 8 sujetos, se repartieron en 2 grupos de 4 (2 chicas y 2 chicos). Todos realizaron las pruebas de evaluación antes y después del periodo de entrenamiento, pero un grupo realizó el entrenamiento descrito durante 4 semanas, y el otro continuó con la modalidad de entrenamiento que estaban realizando hasta ahora.

Al final de las 6 semanas, se entregó un test para valorar la satisfacción que tenían con los entrenamientos y comparar los niveles de satisfacción de los que realizaron entrenamientos conmigo y los que continuaron con su entrenamiento tradicional.

Programa de entrenamiento

Para maximizar la eficiencia y el rendimiento de los participantes, decidí realizar los entrenamientos HIIT dos días por semana, concretamente lunes y miércoles, ya que todos los sujetos entrenaban lunes, miércoles y viernes. Al separar las sesiones de entrenamiento con un día de descanso, se permite una recuperación adecuada del cuerpo, lo que reduce el riesgo de lesiones,

optimiza la capacidad de adaptación fisiológica, y permite una mayor intensidad y calidad de cada entrenamiento, además de evitar así el sobreentrenamiento. Además, se eligieron los lunes y miércoles para evitar que llegasen fatigados a las competiciones de los fines de semana,

La primera y última semana se dedicaron exclusivamente a la realización de pruebas específicas para valorar la condición física de los sujetos. Para garantizar la consistencia y evitar la variabilidad entre las mediciones, estas pruebas se realizaron en el mismo lugar. Los lunes se realizaba el RSA y el 20m Sprint en la pista 3 del Club de tenis de Totana, y los miércoles el 505 test en la pista 3 del Club de tenis Totana y el 30-15 IFT en un descampado situado al lado de las pistas de tenis de este club.

El programa de entrenamiento se caracterizó por una fase de cuatro semanas dedicadas a realizar 2 sesiones específicas de RST por semana compaginadas con el entrenamiento en pista técnico y táctico. Este programa consta de 8 sesiones en las que la carga de trabajo se distribuyó de manera estratégica (Figura 1). La primera semana se diseñó con una carga menor para permitir la adaptación y familiarización de los sujetos con el programa. Además, esta estrategia buscaba optimizar el rendimiento, prevenir el sobreentrenamiento y mantener la motivación de los participantes. En un supuesto inicio con cargas máximas podría tener más efectos negativos que positivos.

El programa de entrenamiento HIIT incorporaba 4 modelos distintos de entrenamiento, cada uno con características únicas, pero siendo todos variaciones del RST. Estos modelos se realizaron 2 veces cada uno a lo largo de las 8 sesiones, pero se adaptaron cuidadosamente a la carga de trabajo correspondiente de cada semana.

La carga se determinó en función del tiempo total de trabajo en cada sesión. Algunos entrenamientos tenían una duración total más corta, pero presentaban un tiempo de trabajo más alto en comparación con otras sesiones que, aunque fuesen más largas, tenían un tiempo de trabajo menor debido a los periodos de descanso más prolongados.

Esta variada gama de modelos de entrenamiento combinando diferentes estímulos con una progresión gradual, buscaba optimizar el rendimiento de los participantes, prevenir el estancamiento y permitir a los sujetos mejorar de forma segura y efectiva.

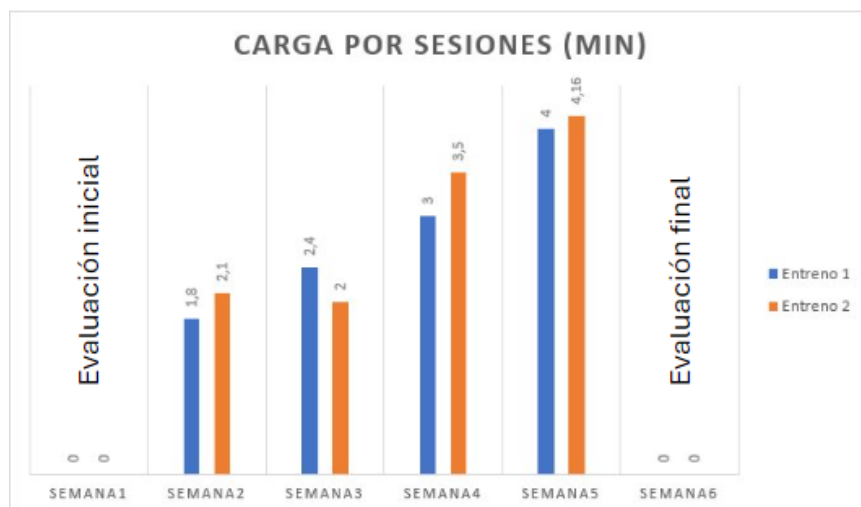


Figura 1. (Carga, sesiones y tipos de entrenamiento)

Las sesiones de entrenamiento se desarrollaron durante 45 min aproximadamente, tanto los lunes como los miércoles. Cada sesión comenzaba con un calentamiento estandarizado de 10 a 15 min, diseñado para preparar el cuerpo de manera integral para el esfuerzo exigente del entrenamiento. Este calentamiento incluía ejercicios de movilidad articular, ejercicios de cambios de dirección específicos (en media pista de tenis se iban desplazando libremente, se les repartía 4 pelotas de tenis a la mitad de los participantes, y cuando daba una palmada debían de tirar las pelotas y los compañeros que no tenían pelota intentaban atraparla lo antes posible), y ejercicios de velocidad progresiva para terminar de aumentar la temperatura corporal.

Tras el calentamiento, se desarrollaba la sesión de entrenamiento HIIT programada para cada día, siguiendo la planificación específica del programa. Una vez finalizada la sesión, cogían las raquetas y realizaban entre 1h y 1h y media de entrenamiento técnico y táctico de tenis.

Los diagramas incluidos en el Anexo 1 representan visualmente la estructura de cada tipo de sesión. El círculo azul indica la posición de salida de los sujetos, mientras que el círculo rojo representa la posición final. Las flechas negras señalan la dirección de movimiento y el orden en el que se deben realizar los ejercicios.

Los ejercicios se caracterizaban por tener como mínimo 2 cambios de dirección por repetición en todos los modelos de entrenamiento. Para optimizar el desarrollo de lo que queremos mejorar, se incorporaron diferentes direcciones y variaciones de desplazamiento en cada tipo de entrenamiento. De esta manera, los participantes practicaron cambios de dirección hacia delante, hacia atrás y hacia los lados, simulando situaciones reales de partido y mejorando su capacidad para adaptarse a diferentes escenarios.

Las recuperaciones, entre repeticiones y series, eran activas, permanecían trotando a baja intensidad por la pista para no bajar la FC.

En cuanto a la intensidad, todas las sesiones se realizaron a un ritmo "all-out", es decir, con el máximo esfuerzo posible.

A continuación, se van a describir los 4 ejercicios también encontramos ilustrados en el Anexo2, que serán realizados 2 veces cada uno, a lo largo de las 8 sesiones de entrenamiento:

El ejercicio 1 está formado por un primer desplazamiento diagonal partiendo de la parte central de la línea de fondo hasta la esquina del cuadro de saque derecho, seguido de un desplazamiento horizontal hasta la esquina del cuadro de saque opuesta y finalizando con otro desplazamiento diagonal que finaliza en la parte más próxima a la red de la línea central de los cuadros de saque. Este ejercicio se realizó con la raqueta en la mano, realizando "sombras" simulando un golpeo de fondo al inicio, dos golpes en media pista y una volea para finalizar.

El ejercicio 2 fue diseñado con la intención de tener unas características similares a la prueba de evaluación RSA con alguna variación. Se iniciaba con un desplazamiento frontal desde la parte central de la línea de fondo hasta la "T" de los cuadros de saque, acto seguido se realizaba un desplazamiento lateral hasta la esquina derecha del cuadro de saque, tras esto se realizaba otro desplazamiento lateral hasta la esquina opuesta de los cuadros de saque, finalizando con un desplazamiento horizontal hasta la "T". Este ejercicio se realizó sin raqueta y sin necesidad de hacer "sombras".

El ejercicio 3 consistía en arrancar desde la intersección entre la línea interna del pasillo de dobles derecho y la línea de fondo, realizando un desplazamiento diagonal hasta la “T” de los cuadros de saque, a continuación se realizaba otro desplazamiento diagonal hasta la intersección de la línea de fondo con la línea interna del pasillo de dobles de la parte izquierda de la pista con un desplazamiento marcha atrás en diagonal, tras ello se realizaba un desplazamiento frontal hasta la esquina izquierda del cuadro de saque izquierdo, y se finalizaba con un último desplazamiento diagonal hasta la parte más próxima a la red de la línea central de los cuadros de saque. Este ejercicio se realizó sin raqueta, pero debía de realizar “sombras” simulando un golpeo de fondo al inicio, uno a media pista, otro golpeo de fondo en el lado contrario al inicial, seguido de un golpeo más a media pista y una volea para finalizar.

El ejercicio 4 está compuesto por un inicio desde la intersección entre la línea interna del pasillo de dobles derecho y la línea de fondo, realizando un desplazamiento diagonal hasta la “T” de los cuadros de saque, tras esto se realizaba un desplazamiento frontal hasta la parte más cercana a la red de la línea central de los cuadros de saque, terminando con un desplazamiento en diagonal hacia atrás hasta llegar a la esquina izquierda del cuadro izquierdo de saque. Este ejercicio se realizó con raqueta, pero sin la necesidad de hacer “sombras”. En la siguiente representación (Tabla 1), se pueden observar las características de los diferentes ejercicios realizados en sus correspondientes sesiones:

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

Sesión	Ejercicio	Duración (s)	Distancia (m)	CDD	Raqueta	Sombras	Repeticiones	Series	Tiempo de trabajo (min)	Recuperación activa entre reps (s)	Recuperación activa entre series (min)	Tiempo total (min)
1	1	6	22,6	2	SI	SI	6	3	1,8	25	2,5	13,05
2	2	7	21,9	3	NO	NO	6	3	2,1	25	2,5	13,35
3	3	6	26,7	3	NO	SI	8	3	2,4	25	3	17,15
4	4	5	20,75	3	SI	NO	8	3	2	25	3	16,75
5	1	6	22,6	2	SI	SI	10	3	3	25	3	20,25
6	2	7	21,9	3	NO	NO	10	3	3,5	25	3	20,75
7	3	6	26,7	3	NO	SI	10	4	4	20	3	25
8	4	5	20,75	3	SI	NO	10	5	4,16	20	3	31,16

m: metros / CDD: Cambios de dirección/ min: minutos /s: segundos / m: metros

Valoración de la condición física

La evaluación de la condición física del grupo de jóvenes tenistas se realizó en dos días separados, con un día de descanso intermedio para optimizar la recuperación minimizando el riesgo de fatiga, permitiendo realizar las pruebas con el máximo esfuerzo y precisión.

En el primer día se evaluó la velocidad explosiva con la prueba 20m Sprint y la capacidad de mantener la velocidad máxima en sprints repetidos con el RSA (Repeated Sprint Ability), ambos realizados en la pista de tenis.

El segundo día se midió la capacidad de cambiar de dirección de forma rápida y precisa con el test de agilidad 505, realizado en la pista de tenis, y la capacidad de mantener un rendimiento elevado durante periodos prolongados de esfuerzo intermitente con el test 30-15(IFT), realizado en un descampado situado al lado de las pistas de tenis.

El primer día de valoración de la condición física, para evaluar la capacidad de fuerza máxima horizontal y la velocidad de sprint se utilizó el test 20m Sprint. La medición de los 20m se realizó con una cinta métrica y fue grabado en video para posteriormente ser analizado con Kinovea y obtener unos resultados precisos y estandarizados, para que todos los sujetos fueran evaluados de la misma manera.

Antes de realizar el test, se realizó un calentamiento que contaba con una parte de movilidad general donde se realizaron una serie de ejercicios dinámicos, otra de carrera continua para elevar la temperatura corporal y la frecuencia cardiaca, y por último se realizaron dos series de tres sprints de 10m aumentando progresivamente la intensidad en cada serie.

Cada participante realizó 2 intentos, con un descanso pasivo de 3 min entre intentos. De estos 2 intentos, se seleccionó el mejor tiempo para cada sujeto.

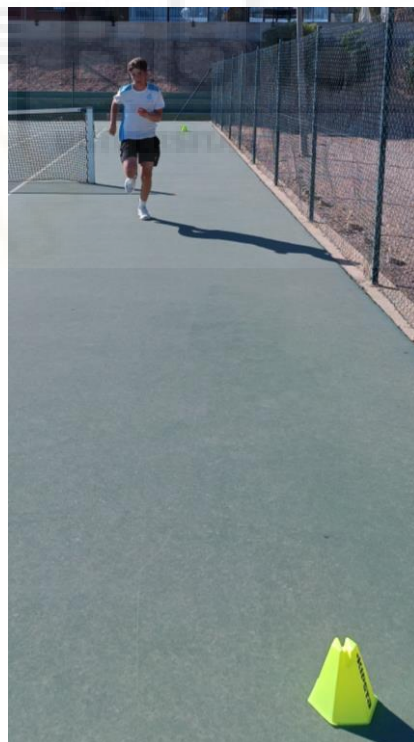
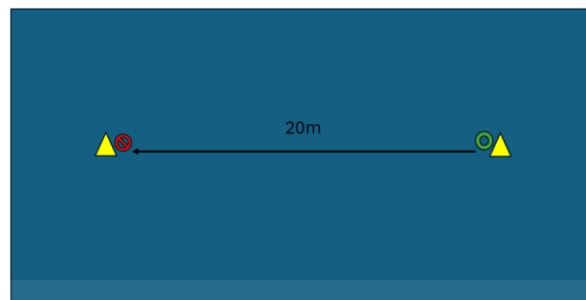


Figura 2. Descripción gráfica del 20m Sprint.

La segunda prueba utilizada fue el RSA (Repeated Sprint Ability), una herramienta específica del tenis para evaluar la capacidad de repetir sprints a máxima velocidad. La prueba se grabó en video para un análisis posterior con el software Kinovea, garantizando una medición precisa del tiempo de

ejecución. El objetivo de esta prueba es medir el tiempo medio de 10 repeticiones del ejercicio. Para su preparación se midieron las distancias con una cinta métrica, se señalizó el recorrido con conos para marcar el punto de salida, los cambios de dirección y la línea de llegada. Cada participante realizó el test una sola vez, el cual consiste en realizar 10 repeticiones de sprints a máxima velocidad con cambios de dirección, descansando pasivamente 15 segundos entre sprints. Para realizar esta prueba no se realizaron un calentamiento específico, ya que los participantes ya habían realizado el 20m Sprint previamente, lo que sirvió como calentamiento suficiente.

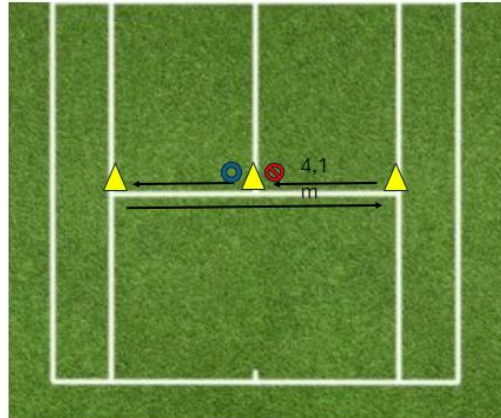


Figura 3. Descripción gráfica RSA test.

El segundo día de evaluación en primer lugar se medía la agilidad y el cambio de dirección median el 505 test. Para ello, se repetía el mismo calentamiento estandarizado del primer día de evaluación, asegurando así que los participantes estuvieran preparados para el máximo esfuerzo físico. Para su preparación se midieron las distancias con una cinta métrica, se señalizó el recorrido con conos para marcar el punto de salida, los cambios de dirección y la línea de llegada. La prueba comienza con una arrancada desde el punto A hacia el punto B, separados por una distancia de 10m, donde se empieza a tomar el tiempo. Desde el punto B se continúa la carrera hasta llegar al punto C, separado del punto B por 5m, donde el participante debe realizar un cambio de dirección de 180 grados, dirigiéndose de nuevo hacia el punto C, donde se para el tiempo, como podemos observar en la figura 4.

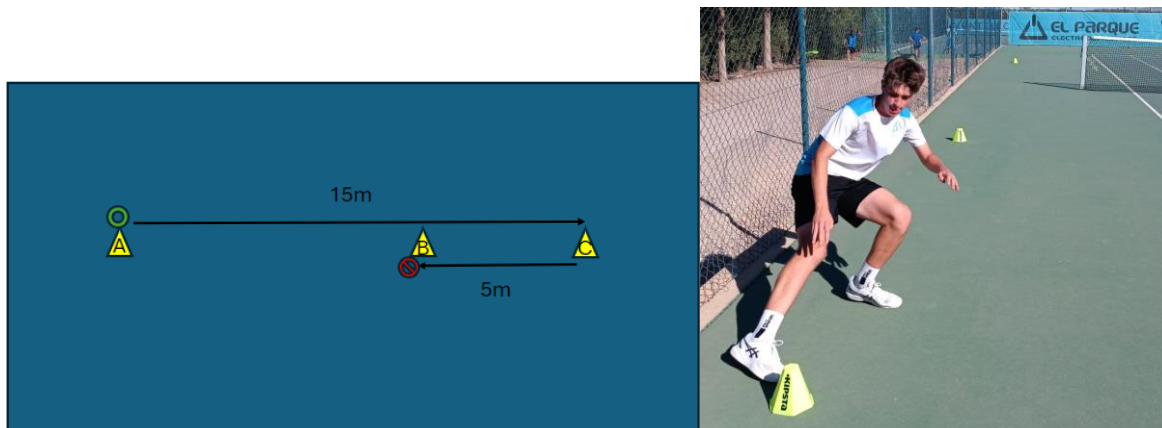


Figura 4. Descripción gráfica 505 test.

Ese mismo día, se determinaba la máxima velocidad intermitente de los sujetos mediante la realización del 30-15 IFT (Intermittent Fitness Test). Detallado en la figura 6. Para su preparación se midieron las distancias con una cinta métrica, se señalizó el recorrido con conos para marcar las zonas en las que debían estar cuando sonase el pitido. No se realizaba un calentamiento específico para este test, ya que los participantes ya habían realizado el 505 test previamente, por lo que se encontraban en una condición óptima para su ejecución. La prueba comienza a una velocidad inicial de 10km/h y va aumentando 0.5km/h por cada intervalo. Para marcar y controlar los intervalos, utilizaba un video de YouTube (Figura 5) que servía de guía para la ejecución de la prueba, reproducido desde un teléfono móvil y amplificado por un altavoz para que lo escucharan todos durante todo el ejercicio. Para calcular la velocidad final de todos los sujetos se contaba con un ayudante que iba anotando el momento en el que se detenían/dejaban de llegar a las zonas señaladas a tiempo.



Figura 5. Video empleado para la realización del 30-15 ITF.

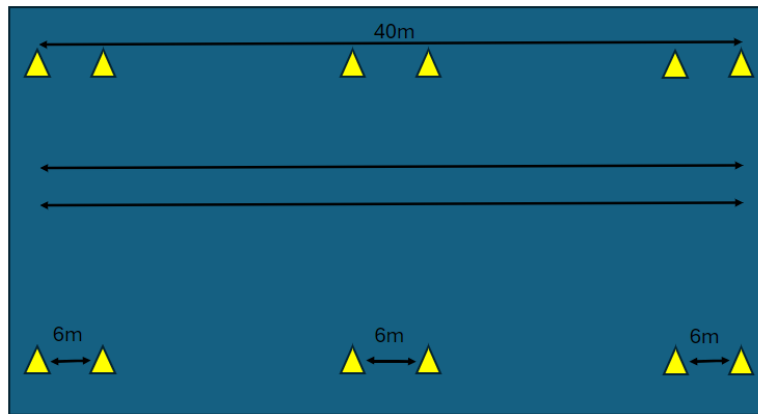


Figura 6. Descripción gráfica 30-15 ITF.

Para cuantificar el nivel de disfrute en la realización de los entrenamientos HIIT, al final la intervención, incluyendo los tests finales, se les dio el Cuestionario PACES (Perceived Affective Changes Scale) (Moreno et al., 2008) tanto a los sujetos que realizaron los HIIT como a los que continuaron con su entrenamiento tradicional para así poder comparar su grado de disfrute. Los cuestionarios se repartieron individualmente a todos los participantes, asegurando la confidencialidad de sus respuestas y evitando cualquier contacto o conversación entre los participantes durante su realización para disminuir la influencia entre ellos. Este cuestionario consta de 16 ítems, cada ítem se valora utilizando una escala tipo Likert de 1 a 5, donde 1 representa “totalmente en desacuerdo” y 5 representa “totalmente de acuerdo”, donde los ítems que vienen acompañados de signo “(-)” tienen un valor negativo, por lo que para contabilizarlo se debe de invertir su valor. (Anexo 1).

RESULTADOS

En las gráficas presentadas a la izquierda, se observan los resultados obtenidos en las 4 pruebas de valoración de la condición física realizadas en la primera y última semana por los 8 sujetos estudiados. De los 8 sujetos, los 4 primeros realizaron entrenamientos HIIT durante 4 semanas, mientras que los 4 siguientes continuaron con su rutina tradicional no específica de preparación física. En el lado derecho, se muestran gráficas comparativas del porcentaje de cambio en cada prueba que obtuvieron ambos grupos.

En la figura 7, que hace referencia al 20m sprint, podemos apreciar que no hay cambios significativos en la mayoría de los participantes, ya que 4 de ellos no experimentan ninguna variación en su rendimiento y los otros 4 obtienen mejoría respecto a la prueba inicial, pero resulta insignificante.

Al comparar ambos grupos, la media del porcentaje de mejora es mayor del grupo que realizó entrenamientos HIIT (-0.54%) que la del grupo que realizó su entrenamiento tradicional no específico (-0.24%). Aunque como hemos comentado anteriormente, estas mejoras son insignificantes.

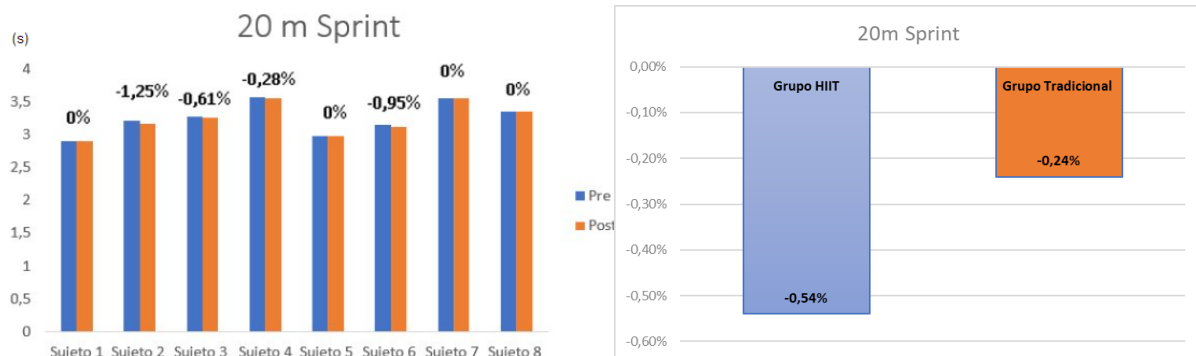


Figura 7: Resultados 20m sprint, porcentajes de mejoría, y comparación de porcentaje medio de mejoría entre grupos.

En la prueba RSA (figura 8) los cuatro sujetos que realizaron entrenamientos HIIT experimentan una mejora significativa, mientras que del grupo que realizó su entrenamiento tradicional no específico, 2 sujetos mantienen sus resultados y los otros 2 obtienen mejoras que resultan insignificantes ya que ninguna sobrepasa el 1%.

Al comparar ambos grupos, la media del porcentaje de mejora es mayor del grupo que realizó entrenamientos HIIT (-2.88%) que la del grupo que realizó su entrenamiento tradicional no específico (-0.29%), siendo la del primer grupo una mejoría significativa y la del segundo insignificante.

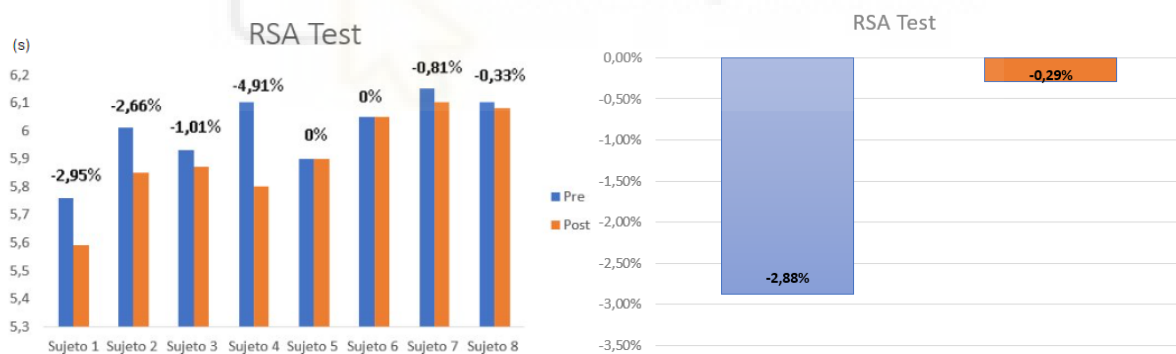


Figura 8: Resultados RSA test, porcentajes de mejoría, y comparación de porcentaje medio de mejoría entre grupos.

En el 505test (figura 9), se observa una notable mejora de los sujetos que realizaron entrenamientos HIIT, mientras que el grupo que realizó su entrenamiento tradicional no específico obtuvo mejoras insignificantes ya que 2 sujetos mantienen sus resultados de la prueba inicial y los otros dos experimentan mejorías que no llegan al 1%.

Al comparar ambos grupos, la media del porcentaje de mejora es mayor del grupo que realizó entrenamientos HIIT (-4.37%) que la del grupo que realizó su entrenamiento tradicional no específico (-0.28%), siendo la del primer grupo una mejoría bastante notable y la del segundo insignificante.

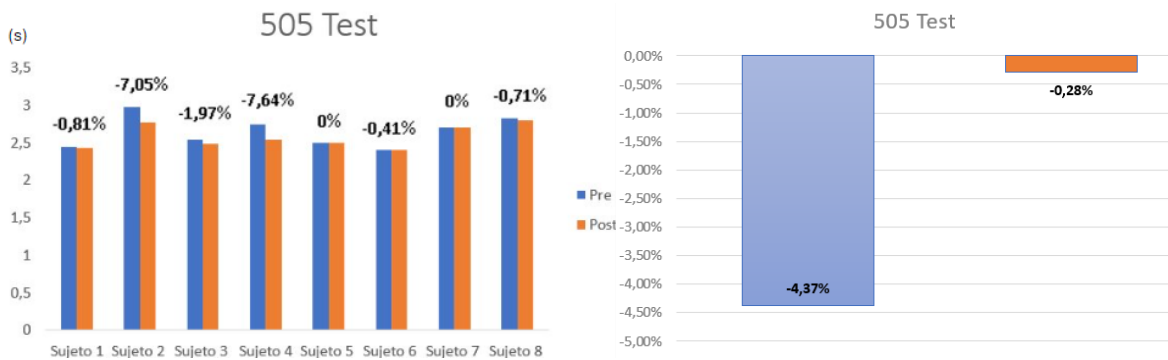


Figura 9: Resultados 505 test, porcentajes de mejoría, y comparación de porcentaje medio de mejoría entre grupos.

En la siguiente representación (Figura 10), encontramos los resultados obtenidos en la prueba 30-15, en los que la mitad de los participantes del primer grupo (HIIT) mejoran su resultado inicial aumentando 0,5 km/h, y 3 de los 4 sujetos del segundo grupo (tradicional) también incrementan en 0.5km/h sus marcas iniciales.

Comparando la media de porcentaje de mejora de ambos grupos, el segundo grupo (tradicional) experimenta mayores mejoras que el primer grupo (HIIT), aunque la diferencia entre grupos no es significativa, ya que sus medias se distancian un 1%.



Figura 10: Resultados 30-15 ITF, porcentajes de mejoría, y comparación de porcentaje medio de mejoría entre grupos.

En la figura 11, se aprecian los resultados del cuestionario PACES, el cual mide el grado de satisfacción con el entrenamiento, siendo su media más alta en el grupo que realizó entrenamientos HIIT, alcanzando un valor de 4,64 sobre 5 posibles. Por otro lado, el grupo que continuó con sus entrenamientos tradicionales no específicos obtuvo una puntuación media de 4.36 sobre 5. Esta diferencia se puede considerar insignificante ya que no llega a 0,3.

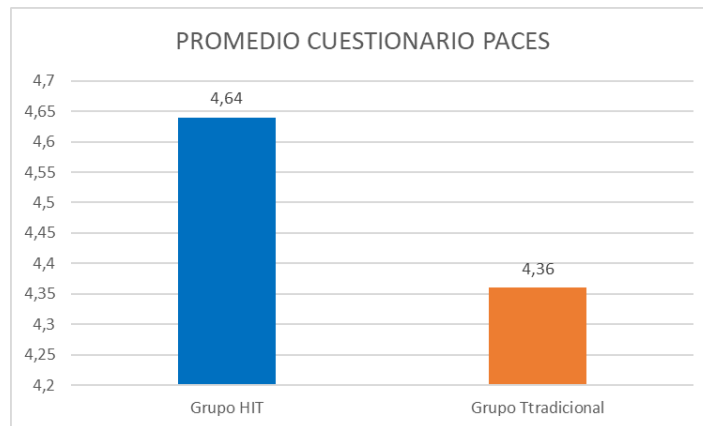


Figura 11: Promedio de las respuestas de ambos grupos en el cuestionario PACES.

DICUSIÓN

Los resultados de esta intervención que he realizado indican que las 4 semanas con entrenamientos HIIT, en concreto la modalidad RST, son efectivas para mejorar el rendimiento de los sujetos que participan en ella.

En las pruebas 505 y RSA, se observó una mejora mayor en los deportistas que realizaron entrenamientos HIIT específicos de Tenis. Por otro lado, los participantes que continuaron con su entrenamiento tradicional no específico obtuvieron una mejoría más significativa en el 30-15 test. A lo que hay que añadir que ningún sujeto de ambos grupos experimentó mejoras notables en el 20m sprint.

A continuación, vamos a analizar los resultados de cada prueba:

De los sujetos del grupo en el que realizamos la intervención completando entrenamientos específicos del tenis, las pruebas RSA y 505 han sido las que han mostrado la mayor mejora de rendimiento en comparación con las demás pruebas. Esto se debe a que estas 2 pruebas mencionadas, al ser específicas del tenis, están compuestas por cambios de dirección y esfuerzos cortos, y por lo tanto fueron los aspectos más trabajados en los entrenamientos RST. Además, debido a similitud entre el ejercicio 2 y la prueba RSA en cuanto a desplazamientos, cambios de dirección y distancias, se puede haber dado un proceso de familiarización con la prueba, habiendo contribuido a un incremento de mejora.

Los sujetos que continuaron realizando sus entrenamientos tradicionales no específicos (30 min de carrera continua alrededor de la pista 1 y 2 del club) no experimentaron una mejora significativa en estas dos pruebas. Esto se puede deber a que su tipo de entrenamiento no incluía cambios de dirección o se consideran insignificantes, ya que cambiaban de dirección en las esquinas de las pistas para recorrer el rectángulo que forma el perímetro de las 2 pistas. Por lo que en comparación con los que realizaban RSTs, la cantidad de cambios de dirección era minúscula, que era el aspecto principal que se evaluaba en las pruebas mencionadas anteriormente.

En cuanto a la prueba 30-15 IFT, ambos grupos experimentaron una mejora en los resultados de sus participantes. Sin embargo, la diferencia entre los grupos se encuentra en el porcentaje de mejora, siendo el grupo de entrenamientos tradicionales no específicos el que obtuvo un mayor porcentaje de mejora (2,45%), en comparación con la media de porcentaje de mejora del grupo de entrenamientos RST (1,43%). Esto podría deberse a las características de los entrenamientos no

específicos, ya que, al basarse en esfuerzos más prolongados, se parece más a esta prueba que los entrenamientos HIIT en los que los esfuerzos son más breves.

La prueba 20m sprint, ha sido la que ha obtenido los peores porcentajes de mejora, ya que, de ambos grupos, solo han mejorado sus marcas en esta prueba 4 sujetos, pero la mejora ha sido insignificante. Dentro de esto, podemos resaltar que 3 de los 4 que han mejorado son del grupo HIIT, lo que hace que su porcentaje de mejora sea mayor (-0.54%), pero, aun así, no se diferencia mucho del porcentaje del grupo tradicional (-0.24%). Esta ligera mejora se puede deber a que los que hacen HIIT, trabajan un poco más la aceleración en distancias reducidas que los del grupo tradicional que solo trabajan la resistencia.

En el caso del cuestionario PACES, se observó que los sujetos del grupo que realizó entrenamientos HIIT obtuvieron unos valores de respuesta medios más altos (4,64/5) que el grupo que realizó entrenamientos tradicionales no específicos (4,36/5), aunque como podemos ver la diferencia no es muy grande. Esta diferencia podría deberse a que los entrenamientos específicos se realizaban en la pista de tenis, utilizando raqueta y simulando golpes de tenis. Estos factores podrían generar una mayor satisfacción en los sujetos durante los entrenamientos. A lo que hay que sumar que como los del grupo tradicional no conocen otro tipo de entrenamiento que el que han hecho toda la vida, también están satisfechos con su rutina, por lo que la diferencia entre grupos no es muy notable.

CONCLUSIÓN

Respondiendo a la pregunta de si el entrenamiento tipo HIIT, en concreto su ramificación RST, es beneficioso o efectivo en tenistas adolescentes de competición. La conclusión es que todos los sujetos que lleven a cabo sesiones de entrenamiento tipo HIIT realizando ejercicios RST, debido a su especificidad experimentarán una mejora notable de la agilidad, el cambio de dirección y la capacidad de repetir sprints a máxima velocidad. Estas mejoras serán fundamentales, ya que son aspectos fundamentalmente específicos del tenis.

Al comparar los resultados de ambos grupos, se observa que los entrenamientos específicos (RST) obtienen una mayor mejora en las pruebas que priorizan distancias cortas y cambios de dirección, mientras que los entrenamientos tradicionales no específicos (30min de carrera continua) destacan en la mejora de habilidades que no requieren cambios de dirección, como la resistencia. Es decir, el entrenamiento HIIT con ejercicios tipo RST, genera resultados positivos y mejoras en el rendimiento de jóvenes tenistas de competición. Podemos destacar que la mejora es mayor en aquellos aspectos que se trabajan con mayor énfasis o especificidad en este tipo de ejercicios, demostrado con la mejoría obtenida en la agilidad y capacidad de realizar cambios de dirección.

A esto le podemos añadir que esta rutina de entrenamientos no supone una mejora en la capacidad de fuerza máxima horizontal y la velocidad de sprint.

En último lugar, se ha concluido que la especificidad de los entrenamientos RST, al llevarse a cabo en pista de tenis, utilizar raqueta, realizar simulaciones de golpes de tenis y replicar esfuerzos similares a los de este deporte, ha generado un impacto positivo en los jóvenes que los realizaron. Esto se refleja en el mayor grado de satisfacción obtenido por los sujetos que entrenaban HIIT con ejercicios específicos RST en comparación con los del grupo que realizó sus entrenamientos tradicionales no específicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 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
- 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>
- 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>
- 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>
- 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>
- 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>
- 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>
- 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
- Liu, Y., Abdullah, B. B., & Abu Saad, H. B. (2024). Effects of high-intensity interval training on strength, speed, and endurance performance among racket sports players: A systematic review. *Plos one*, 19(1), e0295362.

ANEXOS

Anexo 1. Escala de medida del disfrute en la actividad física (PACES)

En el siguiente cuestionario se muestran 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	Neutro	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.

Anexo 2. Descripción gráfica de los ejercicios.

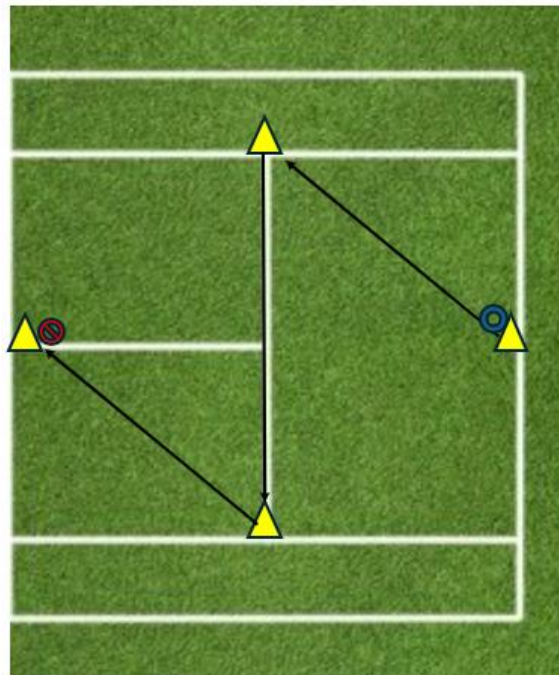


Figura 1. Descripción gráfica del ejercicio 1.

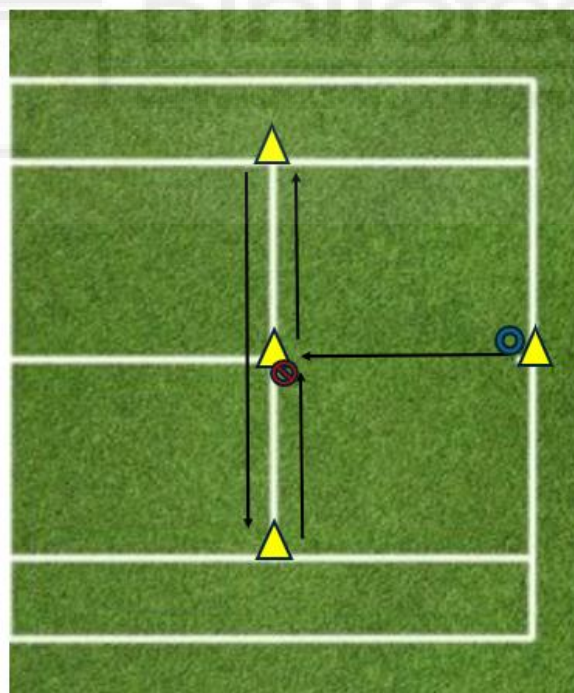


Figura 2. Descripción gráfica del ejercicio 2.

