

INTENSIDAD DE LA COMPETICIÓN EN EL TENIS INDIVIDUAL FEMENINO EN EDADES ADOLESCENTES

COMUNICACIÓN

Gema Torres Laque

Luis Carrasco Pic

Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte - UCAM

RESUMEN

El propósito de este estudio es determinar la intensidad del tenis individual femenino adolescente por medio de la Frecuencia Cardíaca. Para ello se seleccionaron a 9 tenistas (15,8 ± 0,75 años; 164,55 ± 1,98 cm y 58,77 ± 2,08 kg) a las cuales se les realizó una prueba de esfuerzo en tapiz rodante para determinar el VO_{2max} (40,69 ± 2,45 mL/kg/min.) y la FC máxima real (197,11 ± 2,20). Posteriormente jugaron un partido de tenis de competición determinando la FC cada 5 segundos por medio de un pulsómetro Polar Accurex plustm. Los resultados nos indican una FC mínima de 112,66 ± 2,58 pul/min; FC media de 158,44 ± 1,98 pul/min y FC máxima de 191,11 ± 2,18 pul/min. A su vez el porcentaje de estos valores respecto a la FC máxima real es para la FC mínima del 57,21 ± 1,49%; para la FC media del 80,82 ± 1,46% y para la FC máxima del 97,01 ± 1,18%. Con estos datos concluimos la necesidad de analizar estos valores en la competición de las tenistas adolescentes para alcanzar una mayor individualización en el entrenamiento.

PALABRAS CLAVES

tenis, entrenamiento, frecuencia cardíaca.

1. INTRODUCCIÓN

Cada vez es más importante que el entrenamiento de cualquier especialidad deportiva se realice en función de los parámetros concretos que se dan en la competición. En este trabajo se centrará la atención en la Frecuencia Cardíaca (FC), variable fácil de controlar y que constituye un parámetro fisiológico de elección, utilizado muy frecuentemente para vigilar el nivel de intensidad de una actividad física o deportiva (Barbany, 1986; Mc Ardle y col., 1990; Heyward, 1996; Wilmore y Costill, 1998). Uno de los parámetros más estudiados en el deporte del tenis ha sido la evolución de la frecuencia cardíaca en el transcurso de un partido, analizada desde diferentes puntos de vista, pero con muestras que no son cercanas a la adolescencia, existiendo escasos estudios que traten el género femenino de forma aislada.

El carácter intermitente de este deporte, hace que un tenista se vea forzado a pasar de una FC baja a una FC alta de forma brusca y en muy pocos segundos (Pujol, 1997). Así, la acción de subida a la red o una dejada, puede incrementar los valores hasta la FC máxima, 190-200 latidos/minuto; mientras que en el descanso, puede disminuir hasta valores de 120-130 latidos/minuto (Bergeron y col.; 1991; Gallach, 1992;).

Como referencia general se observa que la FC en jugadores de entre 20 a 30 años es de 140–160 lat/min durante el tenis individual (Elliott y col., 1985; Morgan y col., 1987; Gropel y Roetert, 1992; Bergeron y col., 1991; König y col., 2001). Tomando como referencia la FC máxima teórica (220 – edad), diferentes estudios indican un trabajo en torno al 60 – 80%. Las investigaciones sobre el tema no muestran unas diferencias significativas en cuanto al género, por lo que los valores medios son generalizados para ambos sexos (Therminarias y col., 1990; 1995; Ferrauti y col., 2001). Therminarias y col. (1990) compararon dos grupos de tenistas, jugadoras jóvenes y veteranas, en un partido de tenis, observando una disminución en la recuperación de la FC con la edad. Por otro lado, y aunque no sea el objeto de este estudio, la intensidad entre un partido individual y de dobles es bastante diferente desde el punto de vista de la FC, siendo lógicamente menos intenso en la modalidad de dobles (Morgan y col., 1987). De nuevo, las investigaciones en adolescentes son escasas, no obstante, hay datos de la Federación Andaluza de Tenis (sin publicar), de los mejores tenistas de la región en las categorías de alevines, infantiles y cadetes. Los resultados obtenidos en partidos individuales están en torno a las 170 a 175 latidos/minuto en alevines; 155 a 180 latidos/minuto en infantiles; y 160 a 170 latidos/minuto en cadetes.

Por lo tanto, el propósito de este estudio es determinar la intensidad de la competición del tenis individual femenino por medio de un parámetro como es la FC, valorando además, el porcentaje de intensidad que este representa respecto a la FC máxima real.

1. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Muestra

La muestra estuvo compuesta por 9 jugadoras de tenis de categoría cadete o primer año de categoría junior ($15,8 \pm 0,75$ años; $164,55 \pm 1,98$ cm de altura; $58,77 \pm 2,08$ kg de masa corporal), con un mínimo de experiencia de tres años de entrenamiento sistemático en este deporte. Ninguna tenista tenía síntomas de enfermedad, realizándose un examen médico preliminar para descartar cualquier anomalía. Al ser todas menores de edad, se les solicitó a sus tutores el consentimiento por escrito tras informarles de las características del estudio.

2.2. Procedimiento

2.2.1. Determinación de la Frecuencia Cardíaca Máxima.

Las tenistas se presentaron en el laboratorio entre las 9 y las 10 de la mañana, después de 24 horas sin realizar ningún esfuerzo físico y habiendo tomado un desayuno estándar tres horas antes de comenzar las pruebas.

Para la determinación de la FC máxima, se les realizó una prueba de esfuerzo en tapiz rodante (Powerjog GXC 200). Las tenistas permanecieron en una sala a temperatura entre 19–21°C y vistieron ropa deportiva y cómoda. Posteriormente se procedió a la colocación de electrodos a nivel torácico para la monitorización de la frecuencia cardíaca, con derivaciones en CM5, V2 y II (electrocardiógrafo Ergoscript). A su vez, se colocó una boquilla para la medición directa del consumo de oxígeno (Ergoespirómetro Medical Graphics).

La prueba de esfuerzo fue progresiva y máxima hasta la extenuación en tapiz rodante, con un calentamiento de 6 minutos, a velocidades de 6, 7 y 8 km/h, dos minutos en cada escalón con una inclinación de la rampa del tapiz rodante del 1%. A partir de este momento, y de

forma continuada, se realizaron incrementos de 1km/h cada minuto hasta el agotamiento, permaneciendo constante en todo el proceso la inclinación de la rampa, al 1%.

2.2.2. Valoración de la competición de tenis

En un intervalo de entre 3 y 7 días después de la prueba de esfuerzo, las tenistas estaban citadas para competir en un torneo de tenis individual de carácter regional. La superficie de juego era en pista rápida (cemento), donde cada partido se inició con un bote de pelotas nuevo (Dunlop Ford) siendo la raqueta la propia de las jugadoras. La temperatura ambiente fue de 20 a 22°C y la humedad relativa del aire fue de y 40% (Sensor termo – hidrómetro THGR 228 OSI).

Previamente al partido se les colocó a cada jugadora un pulsómetro Polar Accurex plus que almacenó cada 5 segundos el registro de la FC. Se realizó un calentamiento de 15 minutos en pista durante el cual no se registró ni el tiempo, ni la frecuencia cardiaca, transcurrido el cual se procedió al sorteo para la elección de campo o servicio, y comenzó el partido. El cronómetro del pulsómetro se puso en marcha con el comienzo de la competición. Los partidos se jugaron al mejor de tres sets con tie – break en todos ellos.

Una vez finalizado el partido competición se procedió al análisis de la frecuencia cardiaca valorada en un ordenador portátil mediante el programa informático Training Advisor por medio del codificador Polar Interface Plus, obteniendo de forma inmediata la gráfica de la evolución de este parámetro. Esto permitiría determinar la FC mínima, media y máxima alcanzada a lo largo del partido, y que porcentaje respecto a la FC máxima real determinada en laboratorio representaba.

2.2.3. Análisis estadístico

El tratamiento estadístico de los datos se realizó utilizando el paquete informático SPSS para Windows (versión 11.0). Después de examinar la distribución de frecuencia que presentaba la variable considerada en esta investigación (prueba de Kolmogorov – Smirnov), se optó por la aplicación de un método no paramétrico para su análisis. El reducido tamaño de la muestra, y el carácter más restrictivo y depurado de los métodos no paramétricos justifican esta elección. La FC se presenta en tabla y figuras que muestran el valor promedio y el error estándar de la media (SEM). Por último, es necesario indicar que, en todos los casos, se ha considerado un intervalo de confianza del 95%, por lo que la significación estadística se corresponde con valores de p iguales o menores a 0.05 ($p \leq 0.05$).

RESULTADOS

En la Tabla 1 se muestra numéricamente los valores respecto al Consumo Máximo de Oxígeno ($40,69 \pm 2,45$ mL/kg/min.) y la FC máxima real ($197,11 \pm 2,20$) determinada en laboratorio mediante una prueba de esfuerzo en tapiz rodante.

Tabla 1. Parámetros cardiorrespiratorios de las tenistas femeninas adolescentes.

Grupo Tenistas Femeninas (n=9)	
Consumo Máximo de Oxígeno (mL/kg/min)	FC máxima real (pul/min.)
40,69 ± 2,45	197,11 ± 2,20

En la Tabla 2 y la Figura 1, se muestra la evolución de la FC a lo largo del partido, clasificada en FC mínima (112,66 ± 2,58 pul/min); FC media (158,44 ± 1,98 pul/min) y FC máxima (191,11 ± 2,18 pul/min).

Tabla 2. Evolución de la Frecuencia Cardíaca (FC) a lo largo de la competición de tenis en tenistas femeninas adolescentes.

Grupo Tenistas Femeninas (n=9)		
FC mínima (pul/min)	FC media (pul/min)	FC máxima (pul/min)
112,66 ± 2,58	158,44 ± 1,98	191,11 ± 2,18

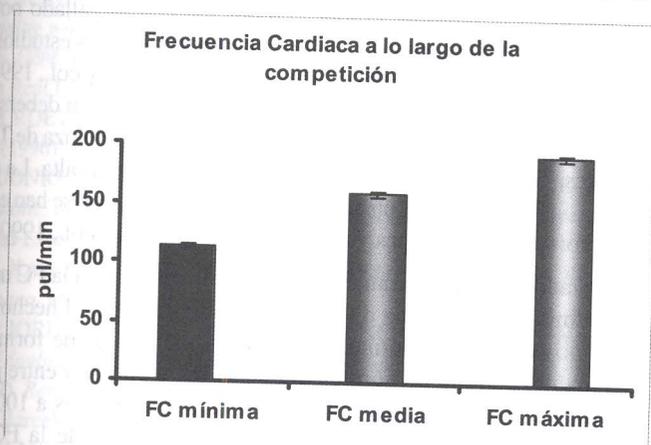


Figura 1. Evolución de la FC a lo largo de la competición de tenis en tenistas femeninas adolescentes.

En la Tabla 3 y Figura 2, se representa el porcentaje de la FC determinada a lo largo de la competición de tenis, respecto a la FC máxima real determinada en laboratorio, valores que son, para la FC mínima del 57,21 ± 1,49%; para la FC media del 80,82 ± 1,46% y para la FC máxima del 97,01 ± 1,18%.

Tabla 3. Porcentaje de la FC a lo largo de la competición de tenis en relación a la FC máxima real determinada en laboratorio.

Grupo Tenistas Femeninas (n=9)		
FC mínima (%)	FC media (%)	FC máxima (%)
57,21 ± 1,49	80,82 ± 1,46	97,01 ± 1,18

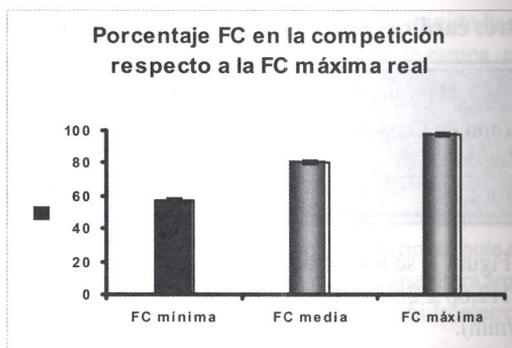


Figura 2. Porcentaje de la FC a lo largo de la competición de tenis en relación a la FC máxima real determinada en laboratorio.

DISCUSIÓN

Es importante considerar las variaciones de la FC en un tenista, ya que este deporte posee un carácter intermitente, pasando fácilmente de una FC baja a una FC alta (Pujol, 1997). La FC media, de nuestras tenistas 158 pul/min. (Tabla 2), coincide con lo hallado por otros autores (Therminarias y col., 1990; 1995; Smekal y col., 2001), aunque algunos estudios observan este valor medio, algo por debajo, en torno a 130 – 145 pul/min. (Bergeron y col., 1991; Reilly y Palmer, 1995; Ferrauti y col., 2001). Pensamos que estas diferencias pueden deberse de nuevo a la edad de nuestra muestra, ya que en valoraciones de la Federación Andaluza de Tenis (sin publicar) en edades inferiores, benjamines y alevines, esta media es aún más alta. La edad podría ser un factor importante a considerar aunque en algún estudio al respecto, no se han encontrado diferencias significativas comparando jóvenes y adultos (Therminarias y col., 1990).

Los valores observados en la FC durante el partido, con cifras para la FC mínima de aproximadamente 112 pul/min y FC máxima de 193 pul/min, confirman el hecho de que el tenis posee cambios de ritmo continuos, alternando valores bajos y altos de forma repentina. El hecho de que el reglamento permita tiempos de descanso entre puntos y entre juegos va a permitir que las tasas alta de FC altas se recuperen hasta valores cercanos a 100 pul/min. Además, cuanto más entrenados estén los tenistas, esta recuperación de la FC va a ser más acentuada, permitiendo su normalización en menos tiempo (Wilmore y Costill, 1998; Torres y col., 2001).

Hemos calculado el porcentaje de los cambios en la FC respecto a la FC máxima real obtenida en el laboratorio coincidiendo con los hallados por diversos autores, cuyos porcentajes medios oscilan en torno al 60 – 83% de la FC máxima real o teórica en función del estudio (Docherty y col. 1982, Elliott y col., 1985; Therminarias y col., 1990; Reilly y Palmer, 1995; Christmass y col., 1998). Esto significa que la intensidad media en tenistas adolescentes es de aproximadamente el 80%, una intensidad considerada predominantemente aeróbica en sujetos de 15 a 17 años (ACSM, 2001).

Como puede observarse, el porcentaje de FC máxima está en torno al 97% (Tabla 3), muy cercano al valor máximo real, con lo que la exigencia cardiaca, en algunos momentos y situaciones, llega a ser la máxima, siendo éste un aspecto a destacar desde el punto de vista del control del entrenamiento deportivo.

Con los datos obtenidos, se podrá realizar una mayor individualización del entrenamiento, adaptando la intensidad de la carga a las necesidades de cada tenista, de forma que la calidad sea cada vez mayor y esto permita un alcance progresivo del rendimiento deportivo.

BIBLIOGRAFÍA

- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (2001). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins.
- BARBANY, J.R. (1986). *Fisiología del esfuerzo*. Barcelona: Inef de Barcelona.
- BERGERON, M.; MARESH, C.; KRAEMER, W.; ABRAHAM, A.; CONROY, B. Y GABAREE, C. (1991). *Tennis: A physiological profile during match play*, International Journal Sports Medicine, 12 (5), 474 – 479.
- CHRISTMASS, M.; RICHMOND, S.; CABLE, N.; ARTHUR, P. Y HARTMANN, P. (1998). *Exercise intensity and metabolic response in singles tennis*, Journal of Sports Sciences, 16, 739 – 747.
- DOCHERTY, D. (1982). *A comparison of heart rate responses in racquet games*, British Journal of Sports Medicine, 16(2), 96 – 100.
- ELLIOTT, B.; DAWSON, B. Y PYKE, F. (1985). *The energetics of singles tennis*, Journal of human Movement Studies, 11, 11-20.
- FERRAUTI, A.; BERGERON, M.; PLUIM, B. Y WEBER, K. (2001). *Physiological responses in tennis and running with similar oxygen uptake*, European Journal Applied Physiology, 85, 27 – 33.
- GALLACH, J.E. (1992). *Control y dirección del entrenamiento del tenis por medios electrónicos*, VII Simposium Real Federación Española de Tenis. Madrid.
- GROPPEL, D. Y ROETERT, P. (1992). *Applied physiology of tennis*, Sports Medicine, 14(4), 260 – 268.
- HEYWARD V. (1996). *Evaluación y prescripción del ejercicio físico*. Barcelona: Paidotribo.
- KÖNIG, D.; HUONKER, M.; SCHMID, A.; HALLE, M.; BERG, A. Y KEUL, J. (2001). *Cardiovascular, metabolic, and hormonal parameters in professional tennis players*, Medicine and Science in Sports and Exercise, 33(4), 654 – 658.
- MCARDLE W, KATCH F Y KATCH V. (1990). *Fisiología del ejercicio. Energía, nutrición y rendimiento humano*. Madrid: Alianza deporte.
- MORGANS, L.; JORDAN, D.; BAEYENS, D. Y FRANCIOSA, J. (1987). *Heart rate responses during singles and doubles tennis competition*, Physician and Sportsmedicine, 15(7), 67 – 74.
- PUJOL, P. (1997). *Rendimiento físico y la salud en la práctica del tenis*. Centro de alto rendimiento de San Cugat. Barcelona.
- REILLY, T. Y PALMER, J. (1995). *Investigation of exercise intensity in male singles lawn tennis*. Science and Racket Sports, 10-13. London: E & FN Spon.
- SMEKAL, G.; VON DUVILLARD, S.; RIHACEK, C.; POKAN, R.; HOFMANN, P.; BARON, R.; TSCHAN, H. Y BACHL, N. (2001). *A physiological profile of tennis match play*, Medicine Science Sports Exercise, 33(6), 999 – 1005.
- THERMINARIAS, A.; DANSOU, P.; CHIRPAZ-ODDOU, M. Y QUIRINO, A. (1990). *Effects of age on heart rate response during a strenuous match of tennis*, Journal Sports Medicine Physical Fitness, 30: 389 – 396.
- THERMINARIAS, A.; DANSOU, P.; CHIRPAZ, M.; ETERRADOSSI, J. Y FAVRE – JUVIN, A. (1995). *Cramps, heat stroke and abnormal biological responses during a strenuous tennis match*. En Reilly, T.; Hughes, M. y Lees, A. *Science and Racket Sports*, (pp 28 – 31). London: E & FN Spon.
- TORRES, G.; CARRASCO, L.; VILLAVERDE, C. Y MENDOZA, C. (2001). *Efectos de diferentes entrenamientos sobre la frecuencia cardíaca submáxima*, Selección, Revista Española e Iberoamericana de Medicina de la Educación Física y el Deporte. 10 (1), 37-42.
- WILMORE J.H Y COSTILL D.L. (1998). *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. Barcelona: Paidotribo.