

ANÁLISIS DE LOS PARÁMETROS TEMPORALES EN UN PARTIDO DE BÁDMINTON

Cabello, D. y Padial, P.

Facultad de Ciencias de la Educación

Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte

Universidad de Granada

RESUMEN

En el estudio de la estructura temporal de un deporte el primer factor de análisis es el volumen total de trabajo que tiene esa actividad o competición, normalmente reflejado en los juegos deportivos a través del tiempo total de actividad, completado por el tiempo real de juego, y el tiempo de actuación y pausa, como parámetros temporales representativos de la duración de la jugada y del tiempo que transcurre entre ellas, siendo indicativos del esfuerzo y recuperación media del partido.

El presente estudio, trata de establecer las diferencias existentes entre el individual masculino y femenino, y los diferentes grupos de nivel nacional (jugadores de las selecciones españolas) e internacional (los mejores jugadores del mundo). Los datos de tiempo total en relación a la modalidad y los diferentes grupos de nivel muestran valores mayores en todos los grupos para el individual masculino, explicado por la diferente puntuación, exceptuando el caso del campeonato del mundo. Mientras que en las cuatro competiciones de menor nivel el tiempo de actuación medio en individual masculino fue superior al de individual femenino en más de un segundo, con una media en los partidos de individual masculino de $7,3 \pm 1,3$ seg., y en los partidos de individual femenino de $6,3 \pm 1,3$ seg. Según los datos obtenidos en relación a la estructura temporal y teniendo en cuenta el volumen e intensidad de las acciones de juego, podemos sugerir que el bádminton está basado en esfuerzos de tipo explosivo con predominancia del metabolismo de los fosfágenos (ATP y PC), existiendo una gran sollicitación de la vía anaeróbica aláctica, 90-95% del total de jugadas, y en menor porcentaje del metabolismo anaeróbico láctico, que dependerá en gran medida de la duración y número de jugadas. Con una estructura temporal del juego significativamente mayor en individual masculino que en individual femenino en jugadores de nivel nacional ($p < 0,05$). En la muestra de máximo nivel mundial no se han encontrado diferencias entre hombres y mujeres.

Palabras clave: bádminton, estructura temporal, tiempo total, tiempo de actuación

ABSTRACT

When studying the temporal structure of a sport, the first factor to analyse is the total volume of workload activity it entails. This information is usually found in sport games by measuring the total time of the activity. This analysis is complete if we relate the activity's total workload volume to the real workload volume by means of real time. That is, the time span during which the player is moving. The relationship between total and real playing time gives rise to a coefficient which relates real and total workload, or work and pause intervals. These elements are temporal parameters which represent the duration of play and the time span existing between two plays. Moreover, they provide us with information about the average effort and recovery from the match. This study is aimed at establishing the differences that exist between male and female badminton players and also teams that play at national or international levels (Spanish and top world players respectively.) After the collection and quantitative analysis of the sample, it was found that values were higher in men's badminton singles. Except for the World Championships, this fact could be explained by the different scoring systems used in men's and women's games. However, in the lower level competitions that were considered in this study, the mean playing time in men's singles was higher than that of the women's singles (the difference being more than one second.) The mean time in men's singles was 7.3 ± 1.3 seconds and in the case of women's singles it was 6 ± 1.3 seconds.

According to data related to the temporal structure of matches, and taking into account the volume and intensity of actions in play, it can be stated that badminton is based on explosive movements and implies an important function of the alactic anaerobic system which surpasses that of lactic anaerobic metabolism. Nevertheless, this predominance depends on the number of plays and their duration. Finally, we can say that the temporal structure of the game is usually higher in men's singles than in women's singles in the case of national competitions while no significant differences are found between the play in the case of the highest level international competitions.

Key Words: Badminton, temporal structure, total time, playing time

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los factores más destacados que caracteriza la competición de bádminton es la realización de esfuerzos interválicos de moderada y alta intensidad, provocados por acciones repetitivas de corta duración pero de gran intensidad (Cabello y cols, 1997), como ocurre con otros deportes de similares características squash, tenis o voleibol (Sanchís y col., 1998; Crespo, 1993; Ureña, 1999), en los que es necesario destacar una estructura temporal con la sucesión de intervalos de acción y pausa continuamente, que determinan un número elevado de jugadas y acciones de juego representativas de la carga competitiva a nivel cuantitativo y cualitativo. Unido, en el caso del bádminton, a unas acciones altamente explosivas que se desenvuelven con singulares gestos técnicos de gran velocidad por un terreno de juego de unos 80 m², pueden servir como indicativo del grado de exigencia física de cada partido.

1.1. El tiempo de juego como volumen de carga total

En el estudio de la estructura temporal de un deporte y en particular de la situación de competición, el primer factor de análisis es el volumen total de trabajo que tiene esa actividad o competición, normalmente reflejado en los juegos deportivos a través del *tiempo total (TT)* de actividad (Blanco y cols, 1993; Galiano y cols, 1996; Christmass, 1994). El análisis se completa si al volumen total de la actividad le relacionamos el volumen de trabajo real, a través del *tiempo real de juego (TR)*, es decir el tiempo durante el cual el jugador está en movimiento. La ecuación de relación entre el tiempo total y el tiempo real, determina un coeficiente que relaciona la carga de trabajo real con la total, es decir, el trabajo con el descanso, lo que nos permite conocer el grado de recuperación o fatiga que se puede ir acumulando a lo largo de un partido, en relación al tiempo total del mismo y el coeficiente señalado.

En bádminton son pocos los estudios que hacen referencia a estos parámetros temporales, centrándose más en el estudio del tiempo de las jugadas. En Cabello y cols (1997) se obtuvo una media (desviación estándar) de TT y TR de 32'54" (15'02") y 9'45" (3'14") respectivamente, en 8 partidos de individual masculino de nivel medio-alto nacional, la mitad (4) jugados a 3 sets. Sin embargo, se ha comprobado que estos datos son mayores conforme aumenta el nivel, ya que en 14 casos (11 individuales masculinos y 3 femeninos) de máximo nivel nacional y experiencia internacional se obtuvo de media (desviación estándar) 28'15" (5'02") y 9'15" (2'04") de TT y TR respectivamente, sin partidos a 3 sets (Cabello y cols, 2000). El máximo nivel mundial, en el análisis de

la final de los Juegos Olímpicos de 1996, muestra datos aun más relevantes con TT de 55' y TR de 25'26".

1.2. La estructura temporal

Algunos estudios reflejan, como valores promedio de jugadas (intervalos de acción) de 5 segundos de duración son seguidos por períodos de recuperación de 5 a 10 segundos (Coad y otros, 1979; Docherty, 1982 en Hughes, 1994). Sin embargo en estudios realizados por Cabello y cols (1999) con tres jugadores de máximo nivel nacional, los intervalos de acción (tiempo de actuación - TA) estuvieron próximos a los 8 segundos y con una relación doble en los tiempos de pausa (TP), que se vio replicado con los datos obtenidos en una muestra mayor (n=8) en jugadores nacionales de medio-alto nivel, resultando de media 3.6 seg. de TA y 9.8 seg. de TP (Cabello y cols, 1997). El porcentaje de jugadas que se dan, de uno u otro intervalo de tiempo, es otro factor a considerar de cara a la determinación de la estructura temporal y su aplicación al entrenamiento (Cabello y cols, 2000), las jugadas que se dan con mayor frecuencia a lo largo de un partido, son las que tienen un tiempo de actuación de entre más de 3 y 6 seg., que unidas a las jugadas de entre 0 y 3 seg., y 6 y 9 seg. suman más del 80% del total de las jugadas. Dándose un descenso progresivo, en relación a la frecuencia con que se dan, conforme aumenta el tiempo de actuación de la jugada.

2. MÉTODO

2.1. Sujetos

La muestra se ha extraído de la población de jugadores de bádminton a nivel nacional y a nivel mundial, con una distribución en 5 grupos de nivel, partiendo de 1 como nivel competitivo más bajo, Campeonato de España Júnior, y 5 como nivel competitivo más alto, Campeonato del Mundo de Bádminton. Todas las competiciones se celebraron durante la temporada 1999-2000, siendo las de nivel 1 y 2 de carácter nacional, las de nivel 2 y 3 de carácter internacional entre las selecciones nacionales de España y Portugal y la de nivel 5 del máximo nivel mundial (tabla 1).

Tabla 1. Características de los sujetos que participaron en cada una de las competiciones

Competición	N	Edad (años)	Peso corporal (kg)	Talla (cm)
Campeonato España Júnior - CEJ	30	16,9 (1,3)	65,2 (9,0)	173,0 (9,9)
Final Master Nacional - MN	11	21,7 (2,3)	70,4 (8,9)	175,7 (9,9)
Copa Ibérica Júnior - CIJ	13	17,5 (0,9)	62,1 (6,3)	172,4 (6,0)
Copa Ibérica Absoluta - CIA	11	24,5 (3,0)	67,4 (5,5)	173,9 (6,7)
Campeonato del Mundo - CM	14	25,4 (3,7)	71,1 (5,3)	176,8 (7,4)
TOTAL	79	21,2 (2,2)	67,2 (7,0)	174,4 (8,0)

2.2. Procedimiento

La complejidad de la competición de bádminton y la necesidad de realizar la recogida de datos directamente en cada competición, motivó la necesidad de asistir a cada una de las competiciones para realizar una filmación de todos los partidos analizados. Siguiendo a Anguera (1987), para medir la confiabilidad en la observación sistemática, se tomó al azar un partido del Campeonato del Mundo (semifinal de individual masculino). Todos los observadores registraron el primer set de ambos jugadores, un total de 63 jugadas, incluido el observador que por su amplia experiencia, como jugador y entrenador, en el análisis de juego sirvió como referencia para medir la confiabilidad. El índice de confiabilidad [F.I.O.= (nº de aciertos/nº total ítems) x 100] conseguido por los observadores fue superior al 85% en todos los casos.

Se utilizó un diseño de investigación pre-experimental con estudios descriptivos de grupo y variables de tipo continuo agrupadas en relación al análisis de diferentes competiciones de bádminton del año 2000.

2.3. Variables analizadas

* Variables Independientes

- Sexo o modalidad
- Nivel de la competición o grupo

* Variables Dependientes

- Tiempo total de juego (TT)

- Tiempo real de juego (TR)
- Intervalo medio de trabajo (tiempo de actuación-TA)
- Intervalo medio de descanso (tiempo de pausa-TP)
- Densidad de trabajo (relación entre TA y TP)

3. RESULTADOS

En el presente estudio se ha aplicado un análisis estadístico descriptivo de la muestra, utilizando *media, desviaciones típicas y número de casos*. También se han realizado análisis inferenciales, como ANOVA, y los análisis posteriores con el contraste de Scheffé o Tukey, que son adecuados cuando el tamaño de la muestra no es el mismo en todos los grupos, como es nuestro caso. Se utilizó la prueba *t de student para muestras independientes* en aquellos casos en los que no existía homogeneidad de varianza, obtenida por la prueba del estadístico de Levene. También se han realizado análisis de correlaciones bivariadas y parciales controlando aquellas variables que por sus características podían modificar la relación, aumentándola o disminuyéndola. El análisis de los datos ha sido tratado con el paquete estadístico SPSS (v. 7.5).

3.1. Tiempo Total de juego (TT)

Los resultados medios del tiempo total (TT) de todos los partidos analizados, muestran que los partidos de individual masculino duran más que los de individual femenino, con valores cercanos a la media hora de juego, siendo los partidos de mayor duración los del CM con más de 45 minutos y los de menor duración los del MN con poco más de 20 minutos, excepto en el CM donde los resultados obtenidos son iguales para los dos sexos (Figura 1).

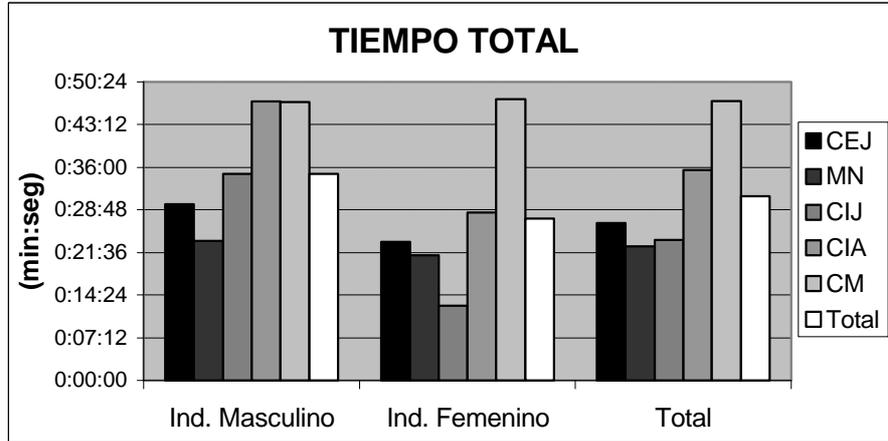


Figura 1. Valores medios de TT de todos los partidos analizados en relación al sexo y competición.

3.2. Tiempo Real de juego (TR)

La figura 2 muestra como en todos los partidos analizados el tiempo en que el volante está en juego (TR) en individual masculino es superior (11'47") al individual femenino (8'40"), siendo mayor en los partidos del CM (11'14") y menor en la CIJ (7'02"), (figura 2).

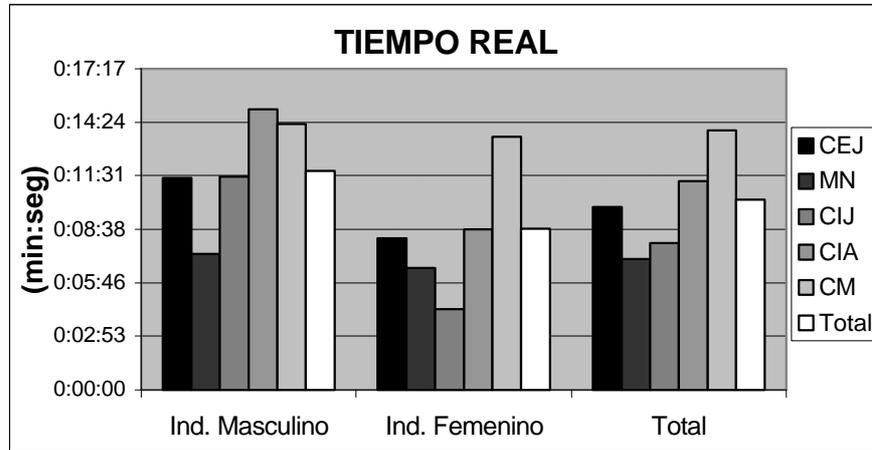


Figura 2. Valores medios de TR de todos los partidos analizados en relación al sexo y competición

3.3. Tiempo de Actuación (TA) y Tiempo de Pausa (TP)

El tiempo de actuación (TA) de todos los partidos analizados, muestra una media mayor en individual masculino ($7,2 \pm 1,3$ seg) que en individual femenino ($6,2 \pm 1,4$ seg), excepto en el CM que ocurre al contrario. Los datos obtenidos en el tiempo de pausa (TP) muestran un comportamiento muy similar con un mayor valor en individual masculino ($14,1 \pm 3,4$ seg) que en individual femenino ($13,7 \pm 4,2$ seg), ver figura 3 y 4.

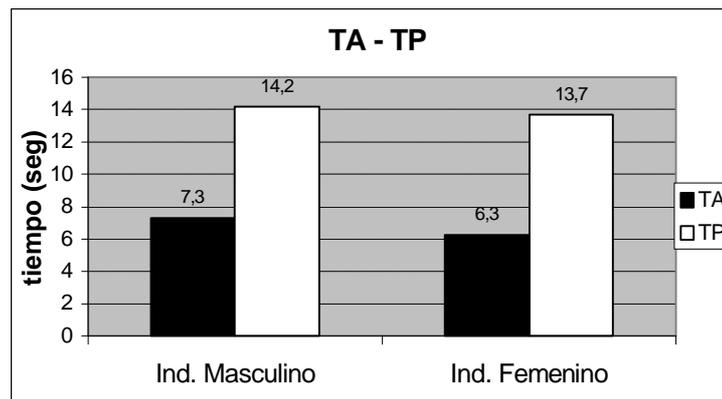


Figura 3. Valores medios de TA y TP de todos los partidos analizados y sexo

La figura 3 muestra que el valor medio de TP es prácticamente el doble del valor medio del TA, y que en individual masculino TA y TP son mayores que en individual femenino.

3.4. Densidad de trabajo (TAP)

La relación TA/TP muestra un mayor valor en individual masculino ($0,53 \pm 0,12$ seg) que en individual femenino ($0,47 \pm 0,08$ seg), lo que indica una mayor proporción de TA con relación al de pausa en hombres que en mujeres. Sin diferenciar el sexo, se observa según estos datos, que en un partido de bádminton el TP es el doble que el TA (figura 3).

Los resultados obtenidos muestran que la competición con un valor medio de TAP mayor fue el CEJ, con 0,56 y que el CM, con 0,42 seg., fue la de menor valor medio, lo que indica una menor proporción de TA con relación al de pausa en los partidos del CM que en los partidos del resto de competiciones (figura 4).

3.5. Intervalos de juego

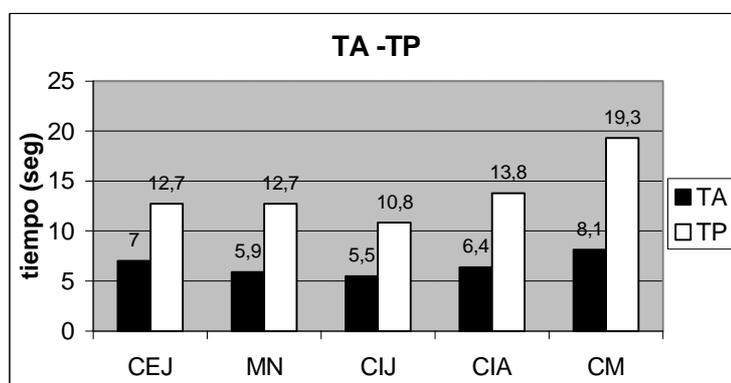


Figura 4. Valores medios de TA y TP de todos los partidos analizados y competición

El porcentaje medio de intervalos de actuación y pausa de todos los partidos muestra cómo más del 90% de las jugadas en un partido de bádminton duran menos de 12 seg, mientras que el 90% de los descansos no superan los 21 seg, siendo en más del 50% de las jugadas en un partido de individual masculino menores a 6 seg y más del 60% en individual femenino (figuras 5 y 6).

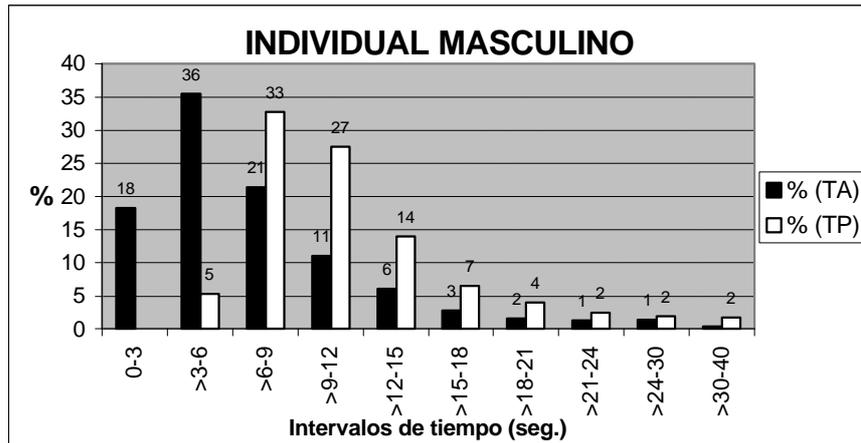


Figura 5. Porcentaje medio de intervalos de TA y TP de todos los partidos de individual masculino analizados

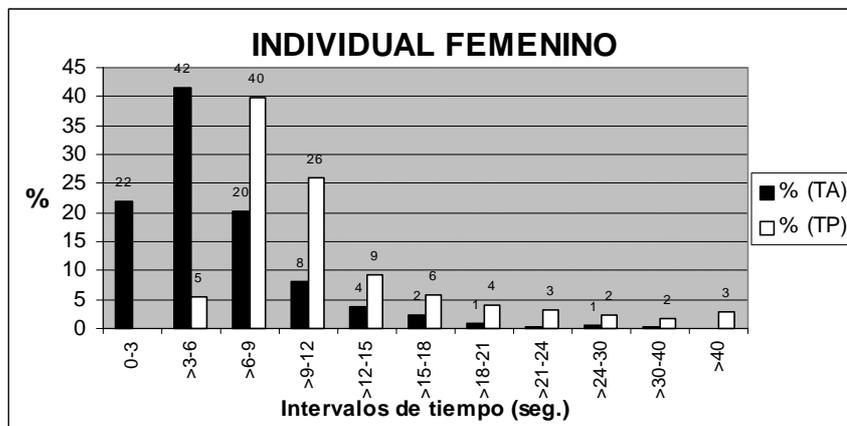


Figura 6. Porcentaje medio de intervalos de TA y TP de todos los partidos de individual femenino analizados

Los resultados obtenidos en el porcentaje medio de intervalos de actuación y pausa de todos los partidos muestra cómo más del 75% de las jugadas de un partido, en las cuatro competiciones de menor nivel, duran menos de 9 seg, mientras que en el CM,

las jugadas con una duración menor a 9 seg no superaron el 66% del total de jugadas (figura 7).

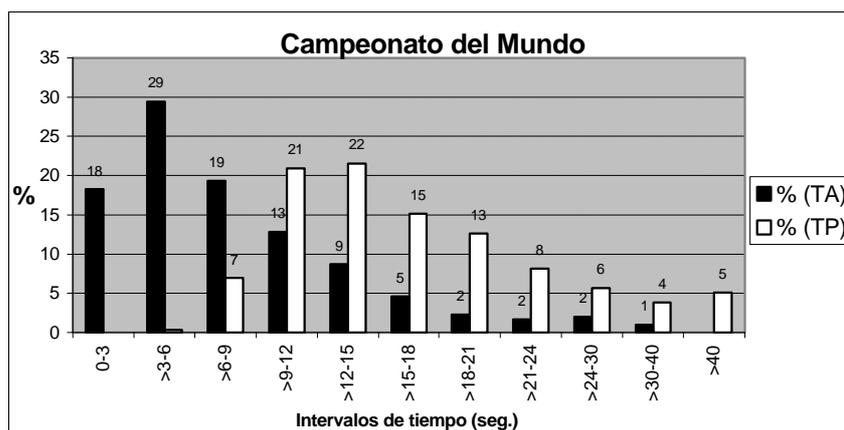


Figura 7. Porcentaje medio de intervalos de TA y TP de todos los partidos analizados del CM

4. DISCUSIÓN

4.1. Tiempo Total de Juego

En el estudio de correlaciones bivariadas, se observa una relación muy significativa ($p=0,001$) entre el tiempo total de juego-TT y todas las variables temporales analizadas, TR, TA y TP ($r = 0,961$; $r = 0,530$ y $r = 0,780$, respectivamente), manteniéndose los niveles de significación al realizar la correlación parcial controlando el sexo, grupo de nivel o ambos. También hay que señalar la correlación negativa encontrada entre el TT y la densidad de trabajo ($r = -0,430$; $p=0,001$), que se explica por la aparición de fatiga acumulada conforme el tiempo total de trabajo aumenta, al ser los descansos al final de un partido largo mayores que en un partido corto.

a) En relación al sexo

El análisis de la varianza para contrastar las diferencias en el TT según el sexo es próximo a la significación ($F_{(1,63)} = 3,808$; $p=0,056$), Sin embargo no se encuentran diferencias significativas claras, aun existiendo diferencias de puntuación, con 15 puntos en individual masculino y 11 puntos en individual femenino por set. Esto puede

estar provocado porque los TP en mujeres son mayores que en hombres lo que provoca un TT final muy similar, especialmente en los partidos del CM.

b) En relación a los diferentes grupos de nivel

Se encuentran diferencias altamente significativas entre los diferentes grupos ($F_{(1,63)} = 6,667$; $p=0,00$), con medias (desviación típica) similares para los tres grupos de menor nivel CEJ, MN y CIJ de 26'36" (12'09"), 22'36" (7'09") y 23'45" (13'09") respectivamente, y valores mayores para los grupos de más nivel CIA y CM de 35'52" (18'09") y 47'14" (15'16"), respectivamente, que puede deberse a que en las competiciones de mayor nivel existe mayor igualdad y nivel técnico de los jugadores, lo que aumenta el número de jugadas, al ser necesario un mayor intercambio de saques para conseguir puntuar, y al aumentar igualmente el tiempo de duración de la jugada - TA.

Cabello y cols (1997) encontraron datos similares a los mencionados para los 4 grupos de menos nivel con una media (desviación estándar) de 32'54" (15'02") en 8 partidos de individual masculino de jugadores españoles de nivel medio-alto, la mitad (4) jugados a 3 sets, siendo ligeramente inferiores los datos encontrados en 14 casos (11 individuales masculinos y 3 femeninos) de máximo nivel nacional y experiencia internacional con una media (desviación estándar) de 28'15" (5'02"), sin partidos a 3 sets (Cabello y cols, 2000). El análisis de la final de individual masculino de los Juegos Olímpicos de 1996, muestra un TT de 55', cercano a la media obtenida en el análisis del CM.

4.2. Tiempo Real de Juego

El estudio del tiempo real de juego-TR, como variable temporal directamente relacionada con el TT, tiene un comportamiento muy similar que puede explicarse en la mayoría de los casos del mismo modo.

a) En relación al sexo

El análisis de la varianza para contrastar las diferencias en el TR según el sexo es significativo ($F_{(1,63)} = 8,004$; $p=0,006$), y esperado si tenemos en cuenta la diferente puntuación para hombres y mujeres (15 y 11 puntos por set, respectivamente).

Los valores relacionados con el análisis del TR encontrados en el estudio de Cabello y cols (1997) son similares a las medias encontradas en el individual masculino de los 4 grupos de menor nivel del presente estudio con 9'45" (3'14") de media (desviación típica), medidos en 8 partidos de individual masculino de nivel medio-alto

español. Pero al sumar los datos del Campeonato del Mundo hace que la media global del presente estudio se dispare hasta cerca de los 12 minutos.

b) En relación a los diferentes grupos de nivel

El análisis de la varianza para contrastar las diferencias en el TR entre los diferentes grupos es altamente significativa ($F_{(1,63)} = 4,598$; $p=0,00$). Sin embargo la prueba post hoc nos muestra cómo estas diferencias significativas sólo se dan entre el grupo de mayor nivel (CM) con una media (desviación típica) de 11'14" (5'15") y los grupos MN y CIJ ($p=0,01$ y $p=0,04$, respectivamente), lo que confirma que las competiciones de mayor nivel tienen un mayor TR, porque la igualdad y nivel técnico de los jugadores es mayor, como explicamos para el TT.

Estudios relacionados con el análisis del TR han encontrado valores similares a los 4 grupos de menor nivel del presente estudio, con 9'15" (2'04") en 14 casos de jugadores españoles de máximo nivel nacional y experiencia internacional (Cabello y cols, 2000). El análisis de la final de los Juegos Olímpicos de 1996, con un TR de 25'26", muestra un dato mucho más elevado al encontrado en el CM. Los datos de TR en relación a la modalidad y los diferentes grupos de nivel se comportan exactamente igual que para el TT, mostrando valores mayores en todos los grupos para el individual masculino, exceptuando el caso del CM, donde los valores son iguales para ambas modalidades.

4.3. Tiempo de Actuación

Se observa correlación positiva con las variables temporales TT, TR y TP ($r = 0,53$, $r = 0,64$ y $r = 0,67$, con $p < 0,01$). Al controlar el grupo de nivel existe una correlación positiva significativa pero débil entre el TA y la densidad de trabajo ($r = 0,32$; $p < 0,05$), que podría tener relación con la correlación positiva del TA con la concentración de lactato para $n=8$ del Campeonato de España de 1996 ($r = 0,74$; $p < 0,05$), ya que si el TA aumenta o el TP se reduce, el aporte de energía por vía láctica aumenta o la eliminación se reduce al descansar menos.

a) En relación al sexo

El análisis de la varianza para contrastar las diferencias en el TA según el sexo es significativo ($F_{(1,60)} = 8,929$; $p < 0,01$), con una media en los partidos de individual masculino de $7,3 \pm 1,3$ seg., valor máximo 10,6 seg. y mínimo 5,2 seg., y en los partidos de individual femenino de $6,3 \pm 1,3$ seg., valor máximo 9,9 seg. y mínimo 4,6 seg.. Los valores obtenidos en los mejores jugadores australianos muestran medias de 0,5 seg.

más en mujeres y 1,2 seg. más en hombres (Carlson y cols, 1985). Podría afirmarse que el TA medio en un partido de individual masculino es significativamente superior, generalmente, que en un partido de individual femenino. Los resultados obtenidos en squash por Salmoni y cols (1991) muestran lo contrario, valores significativamente superiores en mujeres que en hombres (7,2 y 5,9 seg. respectivamente). Aunque en el CM el TA medio en individual femenino fue superior al masculino con 8,4 seg. y 7,8 seg. respectivamente.

b) En relación a los diferentes grupos de nivel

Se encuentran diferencias significativas al realizar el análisis de la varianza en el TA entre los diferentes grupos ($F_{(1,60)} = 7,748$; $p < 0,001$), con el menor valor medio para la CIJ 5,5 seg. y el mayor en el CM con 8,1 seg. Los valores encontrados en los estudios mencionados muestran que a menor nivel de competición, menor TA y viceversa, aunque los datos de la élite mundial en las finales masculinas del All England - 1985 y JJ.OO. de Atlanta - 1996 (Carlson y cols, 1985; Cabello y cols, 1997), muestran valores diferentes (14,1 seg. y 12,3 seg. respectivamente). Las grandes diferencias relacionadas con la época competitiva, que muestran los datos expuestos, sugiere que el juego está evolucionando a jugadas más cortas pero de mayor velocidad e intensidad.

4.4. Tiempo de Pausa

El estudio de correlaciones muestra que además de las correlaciones explicadas del tiempo de pausa (TP), con el TA, TT y TR, existe una correlación negativa del TP con la densidad de trabajo ($r = -0,56$; $p < 0,01$), ya que al ser el denominador de la ecuación TA/TP, al aumentar se reduce el valor del cociente, siempre que el TA permanezca constante.

La correlación positiva ($r=0.67$; $p < 0,01$) encontrada entre el TA y el TP explica que a mayor duración de la jugada tanto mayor es el tiempo de pausa para intentar la recuperación.

a) En relación al sexo

No existen diferencias significativas entre hombres y mujeres, ya que el valor medio difiere menos de medio segundo, con $14,2 \pm 3,4$ seg., en los partidos de individual masculino y de $13,7 \pm 4,2$ seg., en los partidos de individual femenino. Los valores obtenidos en los mejores jugadores australianos muestran medias inferiores, con 11,4 seg. en hombres y 8,4 seg. en mujeres (Carlson y cols, 1985).

b) En relación a los diferentes grupos de nivel

Se encuentran diferencias significativas al realizar el análisis de la varianza en el TP entre el CM y todos los demás grupos de nivel con $p < 0,01$ en todos los casos. Los datos de la élite mundial en las finales masculinas del All England - 1985 y JJ.OO. de Atlanta - 1996 (Carlson y cols, 1985; Cabello y cols, 1997), muestran valores similares a los del CM (18,4 seg. y 20,4 seg, respectivamente).

4.5. Densidad de Trabajo*a) En relación al sexo*

El análisis de la varianza para contrastar las diferencias en la densidad de trabajo según el sexo es significativo ($F_{(1,60)} = 5,635$; $p < 0,05$), con un valor medio adimensional de $0,53 \pm 0,12$ en hombres y $0,47 \pm 0,08$ en mujeres. Los valores mínimos y máximos encontrados, de 0,38 y 0,88 en hombres, y 0,34 y 0,68 en mujeres, muestran una gran variabilidad en el total de partidos. Los valores obtenidos por Cabello y cols (2000) en jugadores de máximo nivel sin distinguir sexo fueron muy similares con 0,49. Sin embargo los mejores jugadores australianos muestran medias superiores, con 0,75 en hombres y 0,8 en mujeres (Carlson y cols, 1985).

b) En relación a los diferentes grupos de nivel

La prueba t de student muestra diferencias significativas en la densidad de trabajo entre el CEJ y todos los grupos de nivel menos la CIJ, con $p < 0,05$ para el MN y CIA, y un valor de $p < 0,01$ para el CM, que permiten afirmar que a mayor nivel de la competición, menor es la densidad de trabajo, ya que TA más largos requieren un aumento proporcionalmente mayor del TP. Sin embargo en la final de los JJ.OO. de Atlanta (Cabello y cols, 1997) la densidad de trabajo fue de 0,62, más de una décima mayor al resultado obtenido en nuestro estudio (0,5), lo que significa que la posibilidad de recuperación fue menor y por tanto el grado de fatiga acumulada cada vez mayor. Una densidad de trabajo cercana al 0,5, puede explicar que la concentración de lactato máxima no se obtenga al final del partido, ya que los intervalos de descanso, sobre todo en el segundo set, pueden ser suficientes para conseguir una eliminación parcial del lactato producido entre punto y punto.

4.6. Intervalos de Juego

El porcentaje de jugadas de uno u otro intervalo de tiempo es un factor a considerar en la determinación de la estructura temporal. El porcentaje medio de intervalos de actuación y pausa de todos los partidos muestra que más del 95% de las jugadas en un partido de bádminton duran menos de 15 seg., es decir son esfuerzos de carácter anaeróbico aláctico, mientras que el 95% de los descansos no superan los 24 seg.

a) En relación al sexo

El porcentaje medio de intervalos de actuación que duran menos de 6 seg. es un 10% mayor en individual femenino que en individual masculino (60% y 50% respectivamente), jugadas que apelan a la potencia anaeróbica aláctica. Solamente el 4% de las jugadas en individual femenino y el 8% en individual masculino superan los 15 seg., necesitando la intervención de los procesos anaeróbicos lácticos de obtención de energía.

b) En relación a los diferentes grupos de nivel

Los valores medios obtenidos en las cuatro competiciones de menor nivel fueron bastante similares, pero diferentes a los obtenidos en la competición de máximo nivel, ya que más del 75% de las jugadas de un partido en las cuatro competiciones de menor nivel duran menos de 9 seg., mientras que en la competición de máximo nivel (CM), éstas no superan el 66% del total de jugadas. El mayor nivel técnico-táctico, físico y psicológico de los jugadores de nivel internacional o de la élite mundial incide en la duración de las jugadas y en que el porcentaje de jugadas largas sea mayor que en jugadores de menor nivel, donde los errores son más frecuentes.

5. CONCLUSIONES

Existen numerosas diferencias significativas en las variables analizadas, como para afirmar que las características estructurales del juego de competición en individual masculino son diferentes al individual femenino, y que deben tenerse en cuenta al planificar el entrenamiento. Así podemos concluir de manera específica, que:

- Según los datos obtenidos en relación a la estructura temporal (TA, TP e intervalos de tiempo en las jugadas) y teniendo en cuenta el volumen e intensidad de las acciones de juego, podemos sugerir que el bádminton está basado en esfuerzos de tipo explosivo con predominancia del metabolismo de los

fosfágenos (ATP y PC), existiendo una gran sollicitación de la vía anaeróbica aláctica, 90-95% del total de jugadas, y en menor porcentaje del metabolismo anaeróbico láctico, que dependerá en gran medida de la duración y número de jugadas.

- El mantenimiento de una estructura de juego como la descrita, permite deducir que el bádminton es un deporte que a nivel de competición requiere un gran porcentaje de la potencia aeróbica individual, como factor que permite el mantenimiento de este tipo de esfuerzos durante un tiempo total de juego próximo a los 30 minutos y que podría explicar los altos consumos de O₂ descritos, 60.5 y 49.3 ml/kg/min en hombres y mujeres respectivamente, de la selección nacional australiana (Carlson y cols, 1985).
- La estructura temporal del juego, medida en tiempo total y real de juego, tiempo de actuación y pausa, y densidad de trabajo, es significativamente mayor en individual masculino que en individual femenino en jugadores de nivel nacional ($p < 0,05$). En la muestra de máximo nivel mundial no existen diferencias en la estructura temporal entre hombres y mujeres.
- La estructura temporal del juego, medida en tiempo total y real de juego, y tiempo de actuación y pausa, de la competición de máximo nivel mundial es significativamente superior a la española ($p < 0,05$).

REFERENCIAS

- Blanco, A., Enseñat, A., Balagué, N. (1993). Hockey sobre patines: análisis de la actividad competitiva. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 3, 9-17.
- Cabello, D., Serrano, D., García, J.M. (1999). *Fundamentos del bádminton. De la iniciación al alto rendimiento*. Málaga: Instituto Andaluz del Deporte.
- Cabello, D., Serrano, D., González, J.J. (2000). Exigencia metabólica y estructura temporal del bádminton de competición. Su relación con índices de rendimiento de juego y el resultado. *INFOCOES*, IV, 2, 71-83.
- Cabello, D., Tobar, H., Puga, E. Delgado, M. (1997). Determinación del metabolismo energético en bádminton. *Archivos de Medicina del Deporte*, 62, 469-475.

- Carlson, J., Tyrrell, J., Naughton, G., Laussen, S., Portier, B. (1985). Physiological responses during badminton games by elite australian players. *World Badminton*, 16, 15-16.
- Crespo, M. (1993). *Tenis II*. Madrid: Comité Olímpico Español.
- Christmass, J.L., Richmond, S.E., Cable, N.T., Hartmann, P.E. (1994). A metabolic characterisation of single tennis. En Relly, T. y cols. *Science and Rackets Sports*. London: E & Fn Spon.
- Galiano, D., Escoda, J., Pruna, R. (1996). Aspectos fisiológicos del Tenis. *Apunts*, 44-45, 115-121.
- Hughes, M.G. (1994). Physiological demands of training in elite badminton players. En Reilly y cols, *Science and Rackets Sports*, 33-37. London: E & FN Spon.
- Hughes, M.G., Fullerton, F.M. (1994). Development of an on-court aerobic test for elite badminton players. En Relly y cols, *Science and Rackets Sports*. 51-54. London: E & FN Spon.
- Sanchis, J., González, J.C., López, J.A., Dorado, C., Chavarren, J. (1998). Propuesta de un modelo de entrenamiento de squash a partir de parámetros obtenidos durante la competición. *Apunts*, 52, 43-52.
- Salmoni, A.W., Sidney, K., Michel, R. y cols. (1991). A descriptive Analysis of elite-level racquetball. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 62, 1, 109-114.
- Ureña, A. (1999). *Incidencia de la función ofensiva sobre el rendimiento de la recepción del saque de voleibol*. Tesis doctoral. Universidad de Granada.