

contracción muscular), a la intensidad y daño producido (CK) y al catabolismo proteico (urea). Otras sufren disminuciones debidas a la eliminación urinaria (potasio) y al equilibrio electrolítico (magnesio). Los marcadores bioquímicos analizados indican que, en el pádel masculino, se produce una situación catabólica del organismo. Su dinámica de juego, con esfuerzos prolongados de tipo intermitente y acciones cortas e intensas, parecen provocar un aumento del daño muscular agudo, como consecuencia del predominio, a nivel muscular, de un componente excéntrico localizado.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2015.08.005>

Análisis espacio-temporal de los golpes de Pádel: salida de pared, bandeja y remate por tres



C. Espino^a, A. Skiadopoulos^{a,b}, K. Gianikellis^{a,b}, V. Luis^c

^a Laboratorio Biomecánica del Movimiento Humano y de Ergonomía, Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Extremadura, España

^b Grupo Investigación BioErgon, Universidad de Extremadura, España

^c Laboratorio Control Motor, Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Extremadura, España

Palabras clave: deportes de raqueta; biomecánica; técnica; rendimiento

Objetivo. El avance progresivo de la profesionalización del pádel, genera la demanda de realizar estudios de la técnica deportiva, al igual que ya sucede en otros deportes de raqueta. El primer paso es el análisis de la estructura espacio-temporal con el objetivo de establecer las fases y sub-fases de la técnica deportiva en estos golpes.

Método. Se utilizaron 2 cámaras "Super Video Home System" (SVHS) a 50 Hz para registrar 2 ejecuciones correctas de 5 jugadores de élite (2 hombres, 3 mujeres). Los vídeos fueron procesados con un equipo de fotogrametría-vídeo 3D (Kinescan, IBV). El modelo mecánico estuvo definido por 25 marcadores. Las coordenadas tridimensionales de los marcadores fueron calculadas usando el algoritmo de optimización de la Transformación Lineal Directa (del inglés: Direct Lineal Transformation, DLT). El suavizado de los datos fue realizado con "General Cross Validation Spline" (GCVSP) de 5° orden de acuerdo al criterio "True predicted mean-squared error".

Resultados. Los datos analizados permitieron estructurar los diferentes golpes en base a los pasos de ajuste realizados, de donde se definieron las siguientes fases y sub-fases*:

- Fase de Preparación (FP)
- A: 1AI – 1DD
- B: 1DD – AD
- C: AD – DI
- D: DI – 2AI
- Fase de Golpeo (FG)
- E: 2AI – 2DD
- F*: 2DD – 2DI
- H: 2DI – IMP
- Fase de Terminación (FT)
- G: IMP – TER

*1^{er} apoyo izdo. (1AI), 1^{er} despegue dcho. (1DD), apoyo dcho. (AD), despegue izdo. (DI), 2° apoyo izdo. (2AI), 2° despegue dcho. (2DD), 2° despegue izdo. (2DI) e impacto (IMP)

**solo en remate por tres

Un total de 4 secuencias de pasos fueron identificadas en la realización de la salida de pared (SP), la bandeja (B) y el remate por tres (R):

- "1DD+AD+DI+2AI" (80% SP; 56% B; 67% R)
- "1DD+DI+AD+2AI" (44% B; 33% R)
- "1DD+AD" (10% SP)
- "DI+2AI" (10% SP)

El tiempo medio empleado para la SP es de 531 ms (FP) y 369 ms (FG), en la B es de 516 ms (FP) y 264 ms (FG), en el R es de 540 ms (FP) y 386 ms (FG). Los ángulos calculados en las principales articulaciones permiten cuantificar, entre otros aspectos, la relación entre los ejes cadera-hombros y definir patrones óptimos de movimiento.

Conclusiones. La metodología de la biomecánica deportiva es imprescindible en el deporte de alto rendimiento por su incidencia sobre el proceso de aprendizaje motor de la técnica deportiva. Las relaciones causa-efecto que motiva la estructura de los patrones motores que dan lugar al juego del pádel determinan la calidad técnica de los jugadores, que tiene como objetivo golpear la pelota con la mayor velocidad y precisión posible. Para que esto ocurra, es imprescindible que se realicen correctamente las diferentes fases y sub-fases.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2015.08.006>

Estructura temporal y acciones de juego del pádel profesional: influencia del género



S. García Benítez^a, J.L. Felipe Hernández^b

^a Federación Española de Pádel

^b Universidad Europea de Madrid

Palabras clave: Deportes de raqueta; Género; Juego; Entrenamiento

Objetivo. Son pocos los estudios que han analizado la estructura temporal y las acciones de juego específicas de los jugadores profesionales de pádel. Por tanto, el objetivo de este estudio fue analizar la estructura temporal y las acciones características del pádel profesional con el fin de conocer, en mayor profundidad, el deporte, y conocer si existen diferencias entre dicha estructura y el género de los jugadores.

Método. Se analizaron un total de 9 torneos de Pádel Pro Tour® (PPT®) de la temporada 2012, cinco de ellos de categoría masculina y 4 femenina (eligiendo únicamente las semifinales y finales de dichos torneos). La muestra quedó compuesta por un total de 26 partidos (14 categoría masculina; 12 categoría femenina) con un total de 59 sets (32 hombres; 27 mujeres). Para el análisis de la estructura temporal se analizaron variables temporales: Tiempo total partido (min); Tiempo efectivo partido (min); Tiempo set (min); Tiempo efectivo set (min); Tiempo juego (min); Tiempo efectivo juego (min); Duración punto (s); Pausa entre puntos (s); Pausa entre set (s); N° juegos/set y N° de puntos/juego. Además de variables de acciones de juego: Total golpes por partido; Total golpes por partido sin saque; Golpes totales por punto; Total globos por punto. Se calcularon datos descriptivos de Media (M) ± Desviación Típica (DT) de todas las variables analizadas. El estadístico T de Student para muestras independientes fue utilizado para la comparación de medias entre sexos.

Resultados. Se encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$) en todas las variables temporales entre hombres y mujeres exceptuando la pausa entre puntos y entre set. Los hombres disputaron puntos de menor duración que las mujeres (10.80 ± 7.70 s vs 15.80 ± 12.70 s) y presentaron un menor tiempo efectivo de partido, de set y de juego. En cuanto a la acciones de juego, se encontraron diferencias significativas en todas las variables analizadas ($p < 0.05$). Las

mujeres disputan un mayor número de golpes totales por punto que los hombres (9.71 ± 8.32 vs 7.67 ± 6.34), un mayor número de globos (2.82 ± 2.80 vs 1.1 ± 1.26) y un mayor número de golpes por punto (6.89 ± 5.84 vs 6.55 ± 5.47).

Conclusiones. Los resultados de este estudio arrojan información novedosa que permite describir la estructura temporal y las acciones de juego específicas del pádel profesional. Los datos muestran que el género influye notablemente en las variables temporales y las acciones de juego, aspecto que deberá ser tenido en cuenta por los entrenadores y preparadores a la hora de diseñar programas de entrenamiento individualizados.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2015.08.007>

Velocidad de la bola y precisión en el saque en pádel. Protocolos de registro, análisis y prospectivas



R. Menayo^a, A. Manzanares^a, C.M. Conesa^a,
A. López^{a,b}

^a Facultad de Deporte. Universidad Católica San Antonio de Murcia, Murcia, España

^b Director de Club Pádel Murcia, Murcia, España

Palabras clave: Deportes de raqueta; Precisión; Saque; Rendimiento

Objetivo. La velocidad y la precisión son dos factores que afectan al rendimiento en numerosos deportes. Sin embargo, en pádel aún no se ha investigado dicha relación. Respecto a los resultados encontrados hasta el momento, se observa que la distancia hasta la zona de envío y sus dimensiones, el tipo de instrucción dada al jugador, su nivel de experiencia, el tipo de entrenamiento o incluso la presencia o no de adversario, pueden ser elementos que afecten a ambas variables. Así, el objetivo de este trabajo fue aplicar un protocolo de medida para el registro y análisis de la relación entre la velocidad y la precisión en el saque en pádel en condiciones dinámicas de juego.

Método. Se registró la velocidad del saque y la precisión en un jugador de pádel de nivel avanzado. La variable independiente fue el índice de dificultad de la tarea ($ID = \log_2 2 \times \text{tamaño de dianas} / \text{distancia del sacador a la diana}$), realizando saques hacia la "T" y hacia la esquina sobre dianas de 25 cm, de 35 cm y de 45 cm. Como variables dependientes se registraron la i) velocidad de la bola, mediante un radar para móviles y ii) la precisión respecto a las zonas de envío –"T" o cristal-. Para ello, se filmó a 100 hertzios el bote de la bola en la pista mediante una videocámara ubicada en posición cenital. A partir del vídeo generado se digitaliza dicho bote mediante un software de captura y se calcula el error radial. El jugador ejecutó 3 series de 10 saques aleatorizados hacia las 3 dianas, con la instrucción de golpear con primer saque, tratando de lograr la máxima precisión.

Resultados. Se ha encontrado una posible relación inversa entre el ID del saque y la velocidad. Cuando la dificultad se va incrementando, se va reduciendo la velocidad de la bola. Se ha observado también una posible relación directa entre el ID del saque y la precisión del sacador. Cuando la dificultad se va incrementando, va aumentando también la precisión. Finalmente, se aprecia una posible relación directa entre la velocidad de la bola y la precisión lograda. A medida que se va incrementando la velocidad de los saques, se va incrementando también la precisión lograda.

Conclusiones. El protocolo permite la investigación de la relación entre velocidad y precisión en el saque en pádel. En los resultados, valorados con la cautela de saber que se extraen de un sólo jugador, observamos una posible relación inversa entre la dificultad de la tarea y la velocidad de los saques. Por el contrario, se

observan relaciones directas entre la dificultad derivada del tamaño de las dianas y la precisión, así como entre ésta última y la velocidad de la bola.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2015.08.008>

Incidencia de la importancia del punto sobre variables temporales en pádel de primera categoría regional



J. Díaz, A. García, F. Grijota, J. Muñoz, D. Muñoz

Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Extremadura, España

Palabras clave: Deportes de raqueta; Punto; Tiempo de juego; Tiempo de descanso

Objetivo. A pesar de la creciente tendencia social hacia la práctica del pádel, el número de publicaciones científicas sobre este deporte es aún reducido. La mayoría están centradas en el análisis de la carga externa, dentro de la cual ha sido objeto de estudio el tiempo de juego (TJ) y tiempo de descanso (TD). El objetivo de este trabajo fue analizar como afectaban los puntos que inciden en el resultado del partido (*key moment*) sobre dichas variables temporales (TJ y TD).

Método. Fueron analizados un total de 701 puntos correspondientes a semifinales y finales de torneos federados de primera categoría extremeña. Dichos partidos fueron grabados con una cámara digital Sony a 3 metros de altura y separado del cristal de fondo a una distancia de 3 metros. Para analizar los tiempos de juego y de descanso se establecieron 3 categorías: breve, moderado y amplio, aplicando para el TD la fórmula: $[(\text{Promedio TD} \times 2)]/3$ y para el TJ la ratio entre TJ/TD. Para estimar la asociación entre las variables, utilizamos los estadísticos Chi cuadrado (X^2) y Coeficiente Phi (ϕC) de Cramer. Por otro lado, la interpretación del grado de asociación entre las variables se realizó a través de los residuos tipificados corregidos ($|1.96|$) de las tablas de contingencia.

Resultados. Los datos analizados muestran que el TJ medio por punto fue de 12.7 ± 10.05 segundos, y de 14.9 ± 6.32 segundos para el TD, lo que supone un ratio TJ/TD de 0.84. El TJ corresponde al 45.92% del total del tiempo del partido. También se encontraron relaciones significativas ($p < 0.05$) entre el *key moment* y TD ($X^2 = 13.254$, $p = 0.001$, $\phi C = 0.135$), mientras que no parece existir relación de esta variable contextual con el tiempo de juego. El *key moment* conlleva una probabilidad mayor de lo esperado de registrar tiempos de descanso moderados y menor de lo esperado de que existan tiempos de descanso breves.

Conclusiones. En la bibliografía han sido publicados estudios acerca del TJ y TD con resultados similares a los encontrados en este trabajo, aunque no así la relación de estos variables con otras variables contextuales. Parece ser que las variables contextuales afectan en mayor medida al TD, ya que es una variable relativamente controlada por los jugadores. En este caso, utilizan mayores tiempos de descanso antes de puntos que pueden afectar al marcador (*key moment*), lo que podría estar relacionado directamente con factores fisiológicos (recuperación), tácticos y psicológicos, debido a la importancia de los puntos. Futuras líneas de investigación a partir de este trabajo pueden ir orientadas a analizar dichos beneficios y, por tanto, los motivos exactos que guían a los jugadores a actuar de esta forma.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2015.08.009>