

tension of the thoracolumbar fascia. The tests to compare each pre-post-test group were: Modified Star Excursion Balance Test (SEBT); Sit and Reach Test (SRT); Schober Test (ST) and Visual Analogous Scale (VAS).

**Results.** The results show that the main predictors of LBP were age (area-under-the-curve, AUC=0.943), height (AUC=0.912), weight (AUC=0.994), time of play (AUC=0.904) and level (AUC=0.895). Also we found a statistically significant improvement in the experimental group respect to the control group; being that there was an increase SEBT reach distances (anterior  $p<0.001$ ; lateral  $p<0.001$ ; and medial  $p<0.001$ ), increased SRT ( $p<0.001$ ); increased ST ( $p<0.004$ ) and a decrease in pain ( $p = 0.003$ ). In the control group there were no statistically significant changes.

**Conclusions.** Paddle-tennis creates specific demands on the low back that can cause chronic lumbar pain. In the experimental group, the lumbar spine flexibility and pelvic tilt range of motion increased; improved balance and reach distances; and decreased pain. These results provides new and valuable insights to create preventive programmes, and it confirms the usefulness of integrating the new form of intervention into existing multimodal back therapy training concepts, taking into account the main predictors of LBP.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2015.08.003>

### Perfil condicional de jugadoras de pádel de élite

C. Castellar<sup>a</sup>, F. Pradas<sup>a</sup>, A. Quintas<sup>a</sup>, S. Arraco<sup>b</sup>, J. Blas Pérez<sup>c</sup>



<sup>a</sup> Departamento de Expresión Musical, Plástica y Corporal, Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte. Universidad de Zaragoza, España

<sup>b</sup> Centro de Medicina del Deporte del Gobierno de Aragón, España

<sup>c</sup> Departamento de Medicina, Psiquiatría y Dermatología, Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte. Universidad de Zaragoza, España

**Palabras clave:** Deportes de raqueta; Elite; Rendimiento; Condición física

**Objetivo.** El pádel es una disciplina deportiva que se efectúa en pareja y se caracteriza por la continua ejecución de complejas acciones técnico-tácticas. Su juego se desarrolla en una pista cerrada mediante unos muros laterales y de fondo contra los que se permite su juego. Los jugadores, como consecuencia del entrenamiento y la competición, desarrollan a lo largo de los años unas capacidades físicas y fisiológicas específicas. El objetivo de este estudio ha sido describir el perfil físico de jugadoras de pádel.

**Método.** 16 jugadoras de alto nivel participaron de manera voluntaria en el estudio. Las deportistas fueron sometidas a una batería de pruebas físicas para evaluar la fuerza del tren inferior (salto con contramovimiento (CMJ) y squat (SJ)), la fuerza de prensión manual (FPM), el tiempo de reacción (TR) y el tiempo de desplazamiento lateral (TDL).

**Resultados.** La altura de los saltos fue de  $23.7\pm 4.7$  cm para el CMJ y  $21.4\pm 4.5$  cm para el SJ. La FPM registró unos valores de  $333.8\pm 56.1$  N para el brazo dominante y  $271.5\pm 34.9$  N para el no dominante. El TR fue de  $0.65\pm 0.14$  ms y de  $0.65\pm 0.18$  ms para el lado no dominante (LND) y dominante (LD) respectivamente. El TDL fue de  $2.24\pm 0.16$  ms para el LND y  $2.29\pm 0.28$  ms para el LD.

**Conclusiones.** La altura de los saltos alcanza registros inferiores a los obtenidos en otros deportes de raqueta y pala como el bádminton, tenis y tenis de mesa. Sin embargo, estos resultados se invierten para la fuerza máxima del tren superior. La velocidad de desplazamiento lateral de las jugadoras de pádel y el TR es

mayor a la registrada por jóvenes jugadores de tenis de mesa. El perfil condicional analizado nos informa con exactitud sobre los requerimientos físicos de esta disciplina deportiva, permitiéndonos individualizar adecuadamente los métodos y medios de entrenamiento necesarios para optimizar el rendimiento. Esta valoración es necesaria para poder acometer, con garantías de éxito, una evaluación e interpretación del rendimiento en el pádel, así como en diferentes momentos de la planificación deportiva y a lo largo de las distintas temporadas.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2015.08.004>

### Variaciones séricas de magnitudes bioquímicas en el pádel de competición



F. Pradas<sup>a</sup>, C. Castellar<sup>a</sup>, S. García-Castañón<sup>b</sup>, D. Otín<sup>c</sup>, C. Llimiñana<sup>b</sup>, J. Puzo<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Expresión Musical, Plástica y Corporal, Facultad de Ciencias de la Salud y el Deporte. Universidad de Zaragoza, España

<sup>b</sup> Laboratorio de Bioquímica Clínica. Servicio de Análisis Clínicos. Hospital San Jorge de Huesca, España

<sup>c</sup> Servicio de Análisis Clínicos. Hospital Universitario Miguel Servet de Zaragoza, España

**Palabras clave:** Metabolismo; Esfuerzo; Perfil bioquímico; Deportes de raqueta

**Objetivo.** Los cambios que ocurren en los músculos debido a la práctica de actividad física se reflejan en los fluidos corporales y principalmente en la sangre. Estas alteraciones pueden indicarnos si los esfuerzos realizados suponen un predominio de esfuerzos de resistencia o bien de velocidad y fuerza. En este sentido, resulta interesante evaluar las modificaciones que se producen sobre el organismo durante la práctica del pádel para conocer su efecto, ya que si la carga física es excesiva, puede aumentar el riesgo de padecer manifestaciones adversas, tanto desde el punto de vista patofisiológico como psicossomático, comprometiendo la salud del deportista. El objetivo de esta investigación es estudiar las modificaciones bioquímicas que tienen lugar durante la realización de un partido de pádel.

**Método.** En el estudio han participado un total de catorce jugadores de pádel de alto nivel y sexo masculino (edad:  $28\pm 8$  años, peso:  $78.19\pm 8.86$  kg y talla:  $177.73\pm 4.02$  cm). Se tomaron muestras de sangre mediante venopunción periférica antes y después de la disputa de un partido de competición. En ellas se determinaron veinte parámetros bioquímicos: Glucosa, Urea, Creatinina, Proteínas totales, Albúmina, Sodio, Potasio, Cloro, Calcio, Fósforo, Magnesio, Alanina Aminotransferasa (ALT), Aspartato Aminotransferasa (AST), Creatinina Quinasa (CK), Lácticodeshidrogenasa (LDH), Lipasa, Colesterol total, Colesterol HDL, Triglicéridos y Ácido úrico.

**Resultados.** Al comparar los resultados basales con los obtenidos al finalizar la competición se manifestó un aumento ( $p<0.05$ ) en las concentraciones de urea (12.49%), creatinina (14.38%), albúmina (1.20%), calcio (1.16%) ácido úrico (6.75%) y CK (21.11%). Por el contrario, los niveles séricos de potasio y magnesio sufrieron una disminución ( $p<0.05$ ) de -10.49% y -8.57%, respectivamente. El resto de variables bioquímicas analizadas no presentaron cambios estadísticamente significativos.

**Conclusiones.** Los cambios, en los marcadores analizados en este estudio, nos permiten esclarecer el efecto que produce la práctica del pádel sobre el organismo. Algunas concentraciones bioquímicas se ven incrementadas debido al metabolismo muscular (creatinina para la producción de energía y calcio para la

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<sup>a</sup>, A. Skiadopoulou<sup>a,b</sup>, K. Gianikellis<sup>a,b</sup>, V. Luis<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Laboratorio Biomecánica del Movimiento Humano y de Ergonomía, Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Extremadura, España

<sup>b</sup> Grupo Investigación BioErgon, Universidad de Extremadura, España

<sup>c</sup> 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 5º 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<sup>er</sup> apoyo izdo. (1AI), 1<sup>er</sup> despegue dcho. (1DD), apoyo dcho. (AD), despegue izdo. (DI), 2º apoyo izdo. (2AI), 2º despegue dcho. (2DD), 2º 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<sup>a</sup>, J.L. Felipe Hernández<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Federación Española de Pádel

<sup>b</sup> 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); Nº juegos/set y Nº 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