



Universidad de Granada
Facultad de Ciencias del Deporte
Departamento de Educación Física y Deportiva

FACTORES DE RENDIMIENTO DEPORTIVO DEL JUGADOR DE PÁDEL PROFESIONAL



Jerónimo Cañas
2017

Editor: Universidad de Granada. Tesis Doctorales

Autor: Jerónimo Cañas

ISBN: 978-84-9163-633-5

URI: <http://hdl.handle.net/10481/48986>



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

FACULTAD DE CIENCIAS DEL DEPORTE

TESIS DOCTORAL

**FACTORES DE RENDIMIENTO DEPORTIVO DEL
JUGADOR DE PÁDEL PROFESIONAL**

Jerónimo Cañas

Director: Mikel Zabala Díaz

Codirector: Cristóbal Sánchez Muñoz

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradezco al Dr. D. Mikel Zabala Díaz su confianza al haberme aceptado en su grupo de investigación, en concreto en el estudio de jugadores profesionales de pádel. Además le agradezco que haya aceptado ser mi director de tesis.

Le agradezco también a mi co-director de tesis, Dr. D. Cristóbal Sánchez Muñoz, por su ayuda.

Gracias también a mi amigo, socio de PadelScience y co-autor de los 6 artículos de la tesis, Dr. D. Javier Courel Ibáñez, por ayudarme y aconsejarme a realizar la mayoría de los artículos de la tesis

Muchísimas gracias a mi mujer que me ha alentado y apoyado a acabar la tesis.

Y para finalizar, mi mayor agradecimiento es para una persona sin la cual este trabajo hubiera sido imposible:

Muchas gracias Nino Sánchez-Alcaraz, amigo, consejero y co-autor de todos los artículos de la tesis, porque no sé si he merecido tu apoyo y tú dedicación. Siempre has estado ahí para responder a mis preguntas, para ayudarme a tomar decisiones importantes y para aconsejarme cuando me surgía algún problema.

Y por último, mi tesis quiero dedicársela a la persona que más amo en esta vida, que es mi madre, que estoy seguro de que estará muy orgullosa de mi, en algún lugar del cielo.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Resumen	7
Abstract	13
Justificación	19
Capítulo 1. Introducción al pádel.	20
Capítulo 2. Análisis de la competición en pádel.	42
Objetivos	49
Artículos	53
I. Análisis de la investigación científica en pádel.	55
II. Estructura temporal, movimientos en pista y acciones de juego en pádel: revisión sistemática.	71
III. Efectividad en la red como predictor del resultado final del partido en jugadores profesionales de pádel.	91
IV. Rendimiento del partido y duración del punto en jugadores profesionales de pádel.	105
V. Valoración de la precisión de golpeo en pádel en función del nivel de juego.	123
VI. Anthropometric and physical fitness profiles of world class male padel players [Perfiles antropométricos y físicos en jugadores masculinos profesionales de pádel].	139
Conclusiones	159
Referencias bibliográficas	163

RESUMEN

Esta tesis doctoral titulada “Factores de rendimiento deportivo del jugador de pádel profesional” tiene varios objetivos claramente diferenciados. En primer lugar, el **marco teórico** del trabajo realiza una completa introducción del deporte de pádel a través de varios apartados como su historia, evolución, su equipamiento, instalaciones y reglamento de juego, la técnica deportiva a través del desarrollo de sus golpes y los aspectos tácticos básicos. El punto dos del marco teórico realiza un análisis de la competición en pádel, la necesidad y justificación de su estudio, sus aplicaciones en el ámbito del rendimiento y algunas limitaciones de los trabajos realizados en pádel.

Posteriormente, se presentan una serie de trabajos relacionados con los factores de rendimiento en pádel. En este sentido, en el **artículo 1** se realiza una revisión bibliográfica con el objetivo de identificar, clasificar y categorizar la literatura científica en el campo del pádel, indexada en las plataformas Web of Science, Dialnet, SportDiscus y Google Académico, entre los años 2000 y 2014. En este sentido se incluyen un total de 51 trabajos (33 artículos y 16 contribuciones a congresos) de los cuales se analizaron las siguientes variables: (a) idioma, (b) área temática, (c) revistas, (d) instituciones, (e) año de publicación, (f) tipo de muestra utilizada y (g) número de autores por trabajo. Las características principales de estos trabajos fueron que el 84.3% estaban escritos en castellano, el 27.4% eran sobre análisis del juego, el 26.22% estaban producidos por la Universidad de Murcia, el 42% utilizaron muestras de jugadores profesionales y el 68.3% eran publicaciones de los últimos dos años.

En el **artículo 2** se realizó una revisión sistemática sobre los requerimientos de la competición en pádel para identificar las variables más estudiadas y sus principales resultados. Se realizó una búsqueda electrónica en cuatro bases de datos: Scopus, Web of Science, SportDiscus y Google Scholar. Se utilizaron principios de revisión sistemática para identificar y seleccionar posibles estudios elegibles de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión definidos. De un total de 124 artículos identificados en la búsqueda inicial, se incluyeron 17 después del proceso de selección. Los artículos se clasificaron en función de la temática de estudio (estructura temporal, acciones de juego y movimientos en pista), año, muestra y principales resultados. En general, los resultados indican que el

pádel es un deporte de carácter intermitente, con esfuerzos interválicos, provocados por acciones repetitivas de corta duración y moderada intensidad. Se han encontrado importantes diferencias en aspectos temporales y del estilo de juego en función del género y la edad de los jugadores. Sin embargo, la mayoría de los trabajos revisados analizan las relaciones entre una serie de variables o comportamientos aislados durante la competición, encontrando carencias de investigaciones holísticas, dinámicas y complejas de acuerdo a los métodos y técnicas actuales utilizadas en el estudio del análisis de la competición. En conclusión, los resultados expuestos contribuyen al desarrollo del conocimiento científico en pádel, permitiendo el diseño de futuros estudios más complejos e intervenciones específicas que respondan a las necesidades de la competición en este deporte.

El **artículo 3** tuvo como objetivo analizar la eficacia en la red y su influencia sobre el resultado final del partido en jugadores profesionales de pádel. La muestra incluyó 2017 puntos de 15 partidos del Masters Finals World Padel Tour de 2014. Se registraron mediante observación sistemática variables relativas al resultado del juego, la efectividad del ataque, la localización de los jugadores y la situación de servicio. El tratamiento estadístico incluyó una serie de análisis de regresión logística binomial. Los resultados mostraron que seis de cada diez puntos finalizaron en la red. Además, los puntos obtenidos en la red representaron más del 80% del total del partido. Más importante aún, jugar de forma eficaz en la red aumentó la probabilidad de ganar el partido. En concreto, los jugadores ganadores lograron un 34% más de puntos y cometieron un 49% menos de errores no forzados en la red que los que perdieron ($P = 0,011$). Por otro lado, las probabilidades de lograr el punto incrementaron aún más cuando fueron los ganadores los que restaban el servicio ($OR = 1,65$; $P = 0,014s$). Por lo tanto, controlar el juego en la red parece ser un factor clave en el pádel profesional con gran influencia en el resultado final del partido.

El objetivo del **artículo 4** fue analizar las diferencias en la duración del punto en función de la eficacia del ataque, la localización espacial del jugador y el resultado final del partido en jugadores profesionales de pádel. Un total de 1527 puntos de 10 partidos del 2013 Masters Finals World Padel Tour fueron registrados y analizados mediante observación sistemática. El tratamiento de los datos incluyó comparaciones de medias para muestras no paramétricas (U de Mann-Whitney y Kruskal-Wallis tests), y análisis de asociación (tablas de contingencia y Chi Cuadrado). En general, el 40% de los errores no forzados se realizaron en los primeros 4 segundos del punto, más del 50% de los puntos se anotaron entre los 5 y 11 segundos y el 30% de los errores forzados pasados los 11 segundos. Por tanto, ser capaz de anotar en puntos de más de 11 segundos de duración y no cometer errores no forzados en los primeros segundos parece aumentar las probabilidades de éxito en el partido. Más específicamente, la pareja ganadora jugó puntos de mayor duración ($10.42 \pm 7.77s$ vs. $8.42 \pm 6.43s$) especialmente cuando anotaron desde el fondo ($11.04 \pm 7.64s$ vs. $8.90 \pm 5.41s$) y cuando cometieron errores forzados ($8.86 \pm 7.44s$ vs. $6.86 \pm 6.24s$) y no forzados ($11.91 \pm 9.47s$ vs. 8.33 ± 6.92).

El **artículo 5** tuvo como objetivo valorar la precisión de diferentes golpes de pádel en una situación de juego prolongada y variada, estudiando las diferencias en función del nivel de juego de los jugadores. Se realizó un estudio sobre una muestra de 12 jugadores diestros masculinos (24.4 ± 6.5 años de edad, 175.9 ± 8.4 cm de altura, y 83.3 ± 8.7 kg de peso), clasificados en dos grupos en función de su nivel de juego: iniciación ($n=6$) y avanzados ($n=6$). Se diseñó un test para evaluar la precisión del golpeo de los jugadores, incluyendo la sucesión de cuatro golpes (bajada de pared de derecha, volea de derecha, bandeja, derecha de fondo) realizados en ocho series de 30 segundos de duración, con 20 segundos de descanso entre series. Para valorar la precisión de los golpeos se delimitaron una serie de zonas objetivo (con diferentes puntuaciones) donde la pelota debía botar para cada uno de los golpes. Se contabilizaron las puntuaciones obtenidas para cada tipo de golpe y en total, así como el número de golpeos realizados. Se registró, además, la frecuencia cardíaca (FC) y la percepción individual del esfuerzo (RPE). Los resultados mostraron puntuaciones totales significativamente mayores para los jugadores de nivel avanzado realizando el mismo número de golpeos, especialmente

en la derecha de fondo y en la bandeja. Aunque no se encontraron diferencias en los registros de FC, los valores de RPE fueron significativamente menores en los jugadores avanzados.

Por último, el propósito del **artículo 6** es describir y comparar las características antropométricas y de aptitud física de los jugadores de padel masculinos en función del nivel competitivo y establecer un perfil antropométrico y físico para los jugadores de élite de padel masculino. Un total de 60 jugadores masculinos de padel participaron en este estudio. Los deportistas fueron agrupados según el nivel de juego en un grupo de élite (n = 25) que compitió en el sorteo principal del Padel Pro Tour, y un grupo de sub-élite (n = 35) que compitió en una ronda de calificación o en rondas previas de clasificación para este torneo. Se midieron variables antropométricas, agarre manual y fuerza isométrica lumbar, flexibilidad y fuerza muscular del tren inferior. Los jugadores de padel de élite eran significativamente mayores y mostraron valores significativamente más bajos para los pliegues cutáneos del muslo y de la pantorrilla, la suma de 6 y 8 pliegues cutáneos, la suma de pliegues cutáneos de las extremidades inferiores que el grupo sub-élite. Los jugadores de padel de élite también tuvieron valores significativamente más bajos para el porcentaje de grasa corporal y el área de grasa del muslo, y mostraron valores significativamente más altos para la fuerza isométrica lumbar que el grupo sub-élite. El somatotipo de los jugadores de pádel de élite podría ser definido como endo-mesomórfico (3.7-5.7-2.0). Los valores medios (\pm SD) de fuerza de los sujetos de élite fueron $51,3 \pm 12,2$ kg para la mano derecha y $43,6 \pm 8,8$ kg para las fuerzas de la mano izquierda, $147,1 \pm 43,5$ kg para la fuerza isométrica lumbar, $23,9 \pm 9,6$ cm para la flexibilidad y $44,6 \pm 5,3$ cm para el salto vertical.

ABSTRACT

ABSTRACT

This doctoral thesis entitled "Performance factors in male professional padel" consists in several clearly differentiated objectives. Firstly, the theoretical **framework** of the work makes an introduction of padel sport through several sections such as history and evolution, equipment, facilities and game regulations, a sport technique through shots development and basic tactic aspects. The second point of the theoretical framework performs an analysis of the competition in the padel, the necessity and justification of this study, its applications to the performance field and some limitations of the works done in paddle.

Subsequently, a series of papers related to performance factors in paddle are presented. In this sense, in **article 1** a bibliographic review is carried out with the objective to identify, classify, and categorize the scientific literature in the field of padel that was indexed on the Web of Sciences, Dialnet, SportDiscus y Google Scholar. A total of 51 papers were found (33 articles and 16 contributions to congress). The next variables were: (a) language, (b) subject matter, (c) journals, (d) institutions, (e) publication year, (f) type of sample utilized and (g) number of authors per study. The characteristics of the studies that were found were: 84.3% were in Spanish, 27.4% were about game analysis, 26.22% were produced from University of Murcia, 42% used professional players and 68.3% were publications from the last two years.

The aim of **article 2** was to review current literature in padel competition requirements to identify the most common research topics and main findings. Literature was sought via an electronic search of four databases: Scopus, Web of Science, SportDiscus and Google Scholar. Systematic review principles were employed to identify and select potential eligible studies according to defined inclusion and exclusion criteria. In total, 124 studies were identified in the original database search, including 17 after the screening process. Then, articles were classified regarding topic (temporal structure, game actions and movements), year, sample and main results. On overall, results allow to define padel as an intermittent sport including interval efforts and

repetitive short duration, moderate intensity actions. It was observed important differences in temporal structure and game styles regarding players' gender and age. However, the majority of reviewed studies reported associations between isolated variables and behaviors during the competition, detecting a deficiency of holistic, dynamic and complex research in line with current methods and technics employed in match analysis. To conclude, findings exposed add relevant insights on padel scientific understanding, contributing in the design of future studies more complex and specific interventions according to competition requirements.

The aim of **article 3** was to analyse effectiveness at the net and its influence on match outcome regarding serve situation in professional padel players. The sample contained 2106 rallies from the 15 male matches of the 2013 Masters Finals World Padel Tour. Variables pertaining to game result, attack effectiveness, players' location, and serve situation were registered through systematic observation. Statistical analyses included a series of binomial logistic regression analyses. Results showed that six out of ten rallies finished at the net. Furthermore, points scored at the net accounted for over 80% of the total. More importantly, playing effectively at the net increased the likelihood of winning the match. Specifically, winning players scored 34% more points and made 49% less unforced errors at the net than those who lost ($P = 0.011$). Additionally, scoring odds for winners were further increased when resting ($OR = 1.65$; $P = 0.014$) compared to losers. Therefore, controlling the net game seems to be a key factor in professional padel that distinguishes between winning and losing players.

The purpose of **article 4** was to analyse differences in rally length considering attack effectiveness, a players' location and a game outcome in professional padel players. A total of 1527 rallies from 10 male matches of the 2013 Masters Finals of the World Padel Tour were registered through systematic observation. Data treatment included non-parametric mean comparisons (Mann-Whitney and Kruskal-Wallis tests), and association analyses (crosstabs and Chi square analysis). In overall, 40% of unforced errors were made within the first 4 s of the rally, over 50% of points were scored between the 5th and 11th s, and 30% of forced errors occurred after the 11th –s of the rally. Hence,

the ability to score in rallies of over 11 s duration and not making unforced errors within the first 4 s contributed to the rally outcome. More specifically, winners played longer rallies compared to losers (10.42 ± 7.77 s vs. 8.42 ± 6.43 s); particularly at the net, when scoring from the baseline (11.04 ± 7.64 s vs. 8.90 ± 5.41 s) and making forced (8.86 ± 7.44 s vs. 6.86 ± 6.24 s) and unforced errors (11.91 ± 9.47 s vs. 8.33 ± 6.92 s).

The aim of **article 5** was to assess the groundstroke accuracy in padel players depending of their level of play. A total of 12 right-handed male players (24.4 ± 6.5 years old, 175.9 ± 8.4 cm height, and 83.3 ± 8.7 kg weight) participated in this study. The sample was divided into two groups according to their level of play: amateur ($n=6$) vs. advanced ($n=6$). We designed an on-court test in which participants had to perform four types of forehand strokes (i.e., “bajada de pared”, volley, “bandeja” and drive) during eight series of 30 seconds with 20 seconds of rest between series. Accuracy was measured by delimiting a number of target areas (including a scoring system) on where the ball should land. The total number of performed strokes, global accuracy and specific accuracy per type of stroke were recorded. Additionally, heart rate (HR) and ratings of perceived exertion (RPE) were registered. Results showed significantly higher accuracy scores for advanced-level players even when performing a similar number of strokes, especially in “bandeja” and drive. Although no differences were observed in HR records, RPE values were significantly lower for advanced-level players.

Finally, the purpose of **article 6** was to describe and compare the anthropometric and physical fitness attributes of male padel players by competitive level, and to establish an anthropometric and physical profile chart for elite male padel players. A total of 60 male padel players participated in this study. Athletes were grouped according to competition level into an elite group ($n=25$) who competed in the Main Draw of the Padel Pro Tour, and a sub-elite group ($n=35$) who competed in a Qualifying Round or in a Pre-Qualifying Round for this tournament. Anthropometric variables, hand grip and lumbar isometric strength, flexibility, and lower-body muscular strength, were measured. Elite padel players were significantly older and showed significantly lower values for the thigh and calf skinfolds, sum of 6 and 8 skinfolds, sum of lower limb

ABSTRACT

skinfolts than the sub-elite group. Elite padel players also had significantly lower values for the percent body fat (%BF), and thigh fat area, and showed significantly higher values for the lumbar isometric strength than sub-elite group. Somatotype of the elite padel players could be defined as endo-mesomorphic (3.7–5.7–2.0). Mean (\pm SD) values of elite subjects were 51.3 \pm 12.2 kg for right hand and 43.6 \pm 8.8 kg for left hand strengths, 147.1 \pm 43.5 kg for lumbar isometric strength, 23.9 \pm 9.6 cm for flexibility, and 44.6 \pm 5.3 cm for vertical jump height, respectively. The results suggest that training and talent identification of padel players should focus on the anthropometric characteristics and physical fitness that were different between elite and sub-elite athletes. Normative data could help the coaches in the talent identification process and in the design of training programs that seek the maximum sports performance.

JUSTIFICACIÓN

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN AL PÁDEL

1. HISTORIA DEL PÁDEL

El origen del pádel es una temática que no ha sido abordada con rigurosidad hasta la fecha, debido a la escasez de documentos y bibliografía (Sánchez-Alcaraz, Cañas, y Courel, 2015). La versión más reciente de este deporte, que más se asemeja con el actual y que recientemente ha sido la versión aceptada por la Federación Internacional de Pádel, afirma que el pádel nació en Acapulco (Méjico). Fue en el año 1969 cuando el empresario Enrique Corcuera, aprovechando un muro de su finca, instaló unas paredes en los fondos y en los lados de una pista de 20 metros de longitud y 10 metros de anchura para que la vegetación no invadiese el terreno. Estas paredes, de 3 metros de altura en los fondos y dos metros en los laterales, la colocación de una red dividiendo la pista por su mitad, y el espacio libre para la entrada y salida de personas en los laterales permitieron el nacimiento de este nuevo deporte, conocido hoy cómo pádel (Castellote, 2012).

Posteriormente, y debido al extremado calor que sufrían en Méjico, se decidió bajar la altura del muro lateral y colocar sobre el mismo una malla de alambre, similar a la que se utiliza reglamentariamente en la actualidad (Sánchez-Alcaraz, 2013). Del mismo modo, las reglas de puntuación y la pelota eran las mismas que las del tenis, con la diferencia de que se podía continuar el juego si la pelota, después de botar en el suelo, rebotaba en las paredes; y las raquetas empleadas eran las mismas que se utilizaban en Estados Unidos para el “Platform Tennis”, más cortas y sin cuerdas.

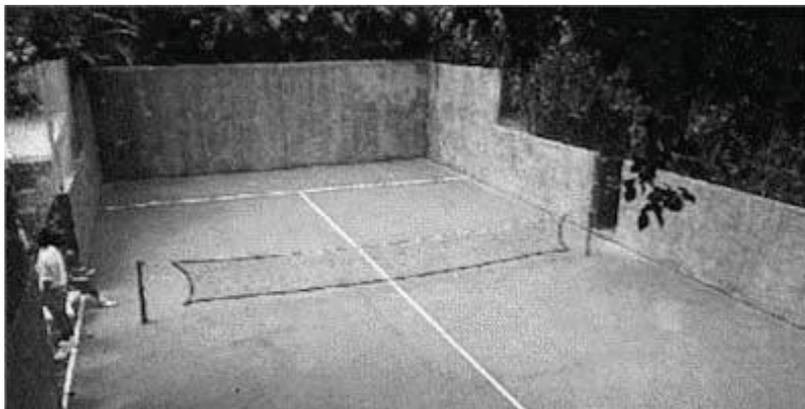


Imagen 1: Primera pista de pádel en Méjico

En 1974, el empresario español Alfonso de Hohenlohe viaja a Méjico invitado por su amigo Corcuera, interesándose por la práctica del nuevo deporte, y a su regreso a España, realizó algunas modificaciones en los detalles de la pista y las reglas del juego para posteriormente construir las dos primeras pistas en el Marbella Club (Castaño, 2009), propagándose con gran éxito por la Costa del Sol, donde muchos clubes comenzaron a construir sus propias pistas.

Un año más tarde, en 1975, el millonario argentino Julio Menditengui, asiduo visitante a Marbella, es testigo del éxito del pádel y decide importarlo a Argentina, donde en pocos años se convierte en el segundo deporte más practicado del país, con más de 4 millones de practicantes y 10.000 pistas, extendiéndose a otros países limítrofes como Brasil, Uruguay, Chile o Paraguay (Almonacid, 2011).

1.1. El pádel en España. Desarrollo, evolución y perfil del jugador de pádel.

En España el crecimiento fue más paulatino, y no es hasta finales de la década de los 90 cuando se produce su explosión definitiva, con un aumento significativo de instalaciones, practicantes y licencias (Courel, Sánchez-Alcaraz, García, y Echegaray, 2017). De este modo el pádel se extiende a otras grandes ciudades y clubes deportivos de Madrid, Barcelona, Andalucía, País Vasco, etc., impulsado por figuras destacadas del ámbito político, empresarial, deportivo y/o periodístico (Lasaga, 2009).

En 1987 se crea la Asociación Española de Pádel, integrada por Concha Galatas, Pedro Ballvé y Rafael Silvela, y encargada de la promoción y organización del deporte en el país (González-Carvajal, 2006). Más tarde, el 25 de julio de 1991, se constituye en Madrid la Federación Internacional de Pádel, cuya presidencia recae sobre el español Julio Alegría Artiach, y que se encargó de crear un circuito de encuentros internaciones y de concretar un reglamento de juego internacional (Almonacid, 2011). En mayo de 1993, el pádel da un paso decisivo en su consolidación, acordándose en el seno del Consejo Superior de Deportes el reconocimiento del pádel como modalidad deportiva (Castaño, 2009), y en 1997 se crea la Federación Española de Pádel, encargada de regular su práctica a nivel nacional.

Actualmente, los datos muestran una estimación de 4,2 millones de practicantes de pádel en el año 2015 (3,0 millones de personas más respecto al año 2010). Igualmente, este crecimiento es evidente también desde la perspectiva del pádel federado donde el número de licencias desde el año 2000 (6.143) hasta el 2015 (56.613) se ha incrementado en más de un 800% (FEP, 2015). Por el contrario, el número total de licencias en otros deportes como tenis, bádminton, squash o tenis de mesa han disminuido o se han mantenido estables (Consejo Superior de Deportes, 2015) (Imagen 2).

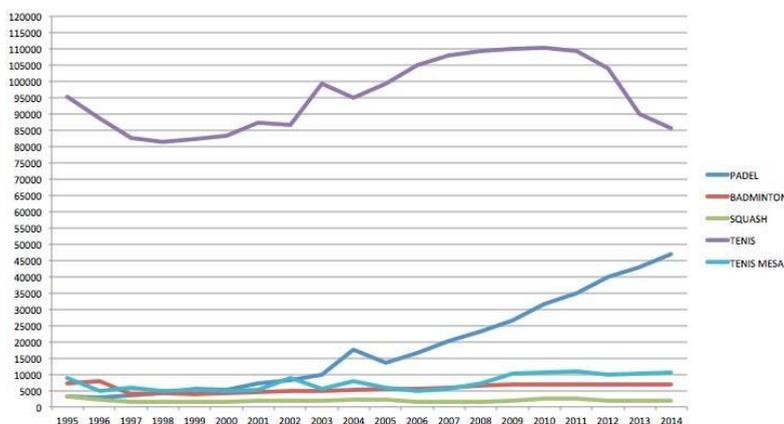


Imagen 2. Evolución del número de licencias de los diferentes deportes de raqueta (Consejo Superior de Deportes).

Entre las principales razones de este crecimiento masivo de practicantes de pádel se podrían destacar (i) su carácter lúdico y social al practicarlo 4 jugadores, (ii) su facilidad de aprendizaje técnico debido a la proximidad del punto de impacto a la mano, (iii) la mayor duración de los puntos que permite un alto disfrute de los participantes, (iv) la fácil accesibilidad a todos los sectores de la población por su bajo coste económico y (v) la cercanía del lugar de residencia de instalaciones para su práctica (Casper, Gray, y Stellino, 2007; Ministerio de Educación, Cultura y Deportes, 2015; Muñoz et al., 2016; Sanderson, 2002). Además, revisiones bibliográficas revelan mayores beneficios sobre la salud y efectos fisiológicos positivos en programas de actividad física colectivos o de carácter social en comparación con las individuales, generando además una mayor adherencia a la práctica (Burke, Carron, Eys, Ntoumanis, y Estabrooks, 2006; Carron,

Haysenblas, y Mack, 1996; Kahn et al., 2002; Zapico et al., 2012). Del mismo modo, realizar actividad física al aire libre parece resultar especialmente atractivo en adultos (Garmendia et al., 2013; Lacharité-Lemiex, Brunelle, y Dionne, 2015).

En cuanto a la distribución por género y edad, los resultados de Courel-Ibáñez et al. (2017) permiten definir el pádel como un deporte con una alta representación femenina (el 29% de los practicantes y el 32% de las licencias corresponden a mujeres), practicado mayoritariamente por población adulta, entre 35 y 54 años. Estos datos coinciden con informe de la empresa Madison (2013) que estimó que el 85% de los practicantes tienen entre 25 y 54 años (54% mayores de 35 años) y con una prevalencia en mujeres del 38,1%. Además, Navarro et al. (2013) encontraron un predominio de practicantes mayores de 35 años con una frecuencia de práctica de pádel de 2 a 3 veces por semana, en sesiones de 60-120 min de duración mantenida durante todo el año.

Este tipo de información, referente a la evolución y el perfil del practicante de pádel en España contribuye a la mejora en la prescripción de programas de ejercicio físico para adultos, en las que se realice práctica de pádel como un tipo de actividad divertida y motivante, con el objetivo de mejorar su salud y disminuir el sedentarismo en la población. En este sentido, a la Federación Española de Pádel como a las distintas Federaciones Autonómicas se les abre un campo de intervención muy importante donde utilicen el pádel no solo como una herramienta de desarrollo de jugadores y competiciones de todos los niveles, sino como una herramienta para promover un estilo de vida activo y saludable.

2. EQUIPAMIENTO E INSTALACIONES DEL PÁDEL

2.1. La pala de pádel:

Las medidas máximas homologadas por la Federación Española de Pádel al respecto de la pala para la competición son 45,5 cm de largo, 25 cm de ancho y 38 mm de grosor. El grosor de la pala puede ser menor en jugadores de iniciación. Del mismo modo, la pala debe presentar un número no limitado de agujeros de entre 9 a 13 mm de

diámetro cada uno en la zona central de la pala, rodeada por una zona periférica máxima de 4 cm y la superficie de golpeo de la pala podrá ser lisa, plana, estriada o presentar rugosidades, sin poder superar los 30 cm de largo y 26 cm de ancho. El puño de la pala debe tener una longitud máxima de 20 cm y un grosor y anchura máxima de 50 mm.

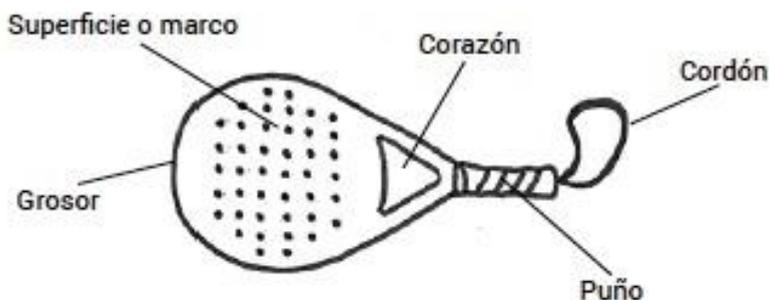


Imagen 3. Partes de la pala de pádel

2.2. La pelota de pádel:

La pelota oficial de pádel es la aprobada por la Federación Internacional de Pádel, y consiste en una esfera de goma con una superficie exterior uniforme de color blanco o amarillo. El diámetro oscilará entre 6,35 y 6,67 cm, y el peso puede variar entre los 56,00 y 59.40 gramos. Finalmente, debe tener un rebote comprendido entre 135 y 145 cm al dejarla caer sobre una superficie dura desde 2,54 m, y su presión interna oscilará entre los 4,6 y 5 kg por cada pulgada cuadrada.

2.3. La pista de pádel:

El espacio de juego es un rectángulo de 10 x 20 metros. Existen dos espacios de juego separados por una red. A ambos lados de la red, paralelas a la misma y a una distancia de 6,95 metros, están las líneas de servicio. El área entre la red y las líneas de servicio está dividida en su mitad por una línea perpendicular a estas que recibe el nombre de línea central de saque, creando, de esta forma, dos zonas iguales en el área.

La red de la pista está totalmente extendida con una longitud a 10 metros y una altura de 0,88 metros en el centro elevándose en sus extremos hasta los 0,92 metros.

La pista de pádel está cerrada en su totalidad con fondos de 10 metros y laterales de 20 metros de longitud combinando muro o cristal con valla metálica electrosoldada. Los fondos tienen una altura total de 4 metros divididos en 3 metros de muro o cristal y 1 metro de malla metálica electrosoldada. Los laterales de la pista pueden presentar dos variantes, aunque la más común consta de zonas escalonadas de muro o cristal de 3 metros de altura y 2 metros de longitud en el primer paño y de dos metros de altura y 2 metros de longitud en el segundo paño. El lateral se completa con zonas de malla metálica hasta los 3 metros de altura en los 16 metros centrales y hasta los 4 metros en los extremos.

La superficie de la pista puede ser de césped artificial, cemento, material sintético u hormigón poroso, debiendo permitir el bote regular y evitar el encharcamiento usando pendientes desde el centro hacia los laterales si no son drenantes, siendo la misma de color verde, azul o pardo-terroso.

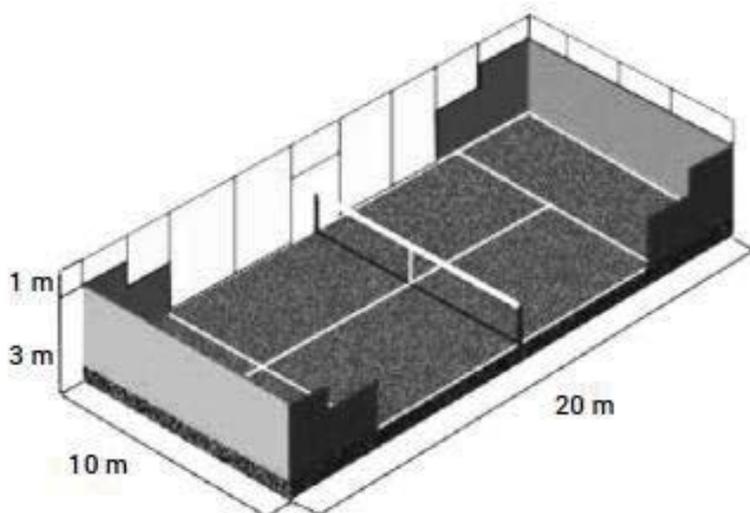


Imagen 4. Elementos y medidas oficiales de una pista de pádel

2.4. La indumentaria de pádel

La indumentaria deportiva para la práctica del pádel debe ser amplia, fresca, confortable, que facilite los movimientos y se adapte a las preferencias del jugador. Los pantalones deben tener bolsillos amplios para guardar las pelotas. Por otro lado, la elección de unas correctas zapatillas de pádel será fundamental para evitar lesiones. El pádel es un deporte en el que la intensidad de los desplazamientos, arrancadas y frenadas, giros y cambios de dirección, etc. provocan que las cargas mecánicas soportadas por los pies sean muy elevadas (Priego et al., 2013). Por lo tanto, las zapatillas deben ofrecer al jugador duración, estabilidad, sujeción, confort y absorción de vibraciones; estando perfectamente acopladas al pie. La suela de la zapatilla presenta unos pequeños tacos, que sirven para adherirse más, permitiendo el deslizamiento controlado del jugador.

Por otro lado, existen gran cantidad de elementos accesorios que ayudan al jugador a practicar el deporte de forma más cómoda así como protegerse de las lesiones o las inclemencias del tiempo. Podemos destacar las gorras, que poseen una visera delante para tapar el sol de la cara; la cinta del pelo o pañuelo que se utiliza para sujetar el pelo y evitar que el sudor llegue a los ojos; la muñequera, que es una pieza de gran absorción que sirve para que el sudor del brazo no llegue a la mano y para secar el sudor de la frente; y los calentapiernas, colocados directamente sobre las piernas y debajo del pantalón, cuya función es mantener los muslos calientes y protegerlos de lesiones.

3. REGLAMENTO DEL PÁDEL

Siguiendo a la Federación Internacional de Pádel (2008), el pádel es un deporte en el que participan dos parejas enfrentadas, que establecen un intercambio de pelota mediante una pala, debiendo la pelota superar la red y botar en al terreno contrario, pudiendo rebotar posteriormente en las paredes que rodean la pista.

3.1. La puntuación

Un partido de pádel se juega a tres sets, compuestos por juegos, que a su vez están compuestos por puntos. Para ganar un juego hay que ganar cuatro puntos, que se suceden de la siguiente forma: 15, 30, 40 y juego. Si ambos jugadores han ganado tres puntos, se cantará un marcador de “iguales”. Para ganar el juego a partir de este marcador hay que conseguir ganar dos puntos seguidos, cantándose el primero como “ventaja”. Un jugador sacará durante todo el juego, cambiando el turno de saque al finalizar cada juego. Cada punto se comienza sacando alternativamente desde el lado derecho e izquierdo, comenzando el primer punto de saque siempre desde el lado derecho.

El jugador que gane 6 juegos ganará el set, siempre que exista una diferencia de dos juegos. En caso de empate a 5 juegos, se jugará el set a 7 juegos; y en caso de empate a 6 juegos, se jugará un “tie-break”.

El “tie-break” se juega hasta 7 puntos, y el jugador que gane el “tie-break” ganará el set. Tiene que ganarse un “tie-break” con un mínimo de dos puntos de ventaja, por lo que en caso de empate a 6 puntos, se jugará hasta conseguir esa diferencia. En el comienzo del “tie-break”, el jugador al que le toque sacar será el que lo haga en el primer punto, y en adelante cada jugador sacará dos puntos consecutivos hasta que termine el “tie-break”. Al igual que en un juego normal, se realizará un saque desde cada lado de la pista, comenzando el “tie-break” sacando desde el lado derecho.

3.2. Saque y resto:

La elección del lado y el derecho a sacar o restar se realizará mediante sorteo. De este modo, el jugador que gana el sorteo puede elegir entre: sacar o restar o lado de la pista. Los jugadores alternarán el turno de saque cada juego. Para sacar existen las siguientes normas:

- La persona que realiza el saque tendrá que tener colocados los dos pies detrás de la línea de saque.

- Deberá situarse entre la raya central y la pared lateral, realizando siempre el primer saque de su turno desde el lado derecho de la pista y alternando en los sucesivos saques entre los lados derecho e izquierdo.
- La pelota deberá pasar por encima de la red y caer en el cuadro situado en el otro campo en línea diagonal.
- El jugador que saca no puede botar la pelota por encima de su cintura, y cuando la dirija al campo contrario en este primer golpeo no puede tocar la valla, si el muro de hormigón.
- Se dan 2 oportunidades en cada saque para que la pelota entre en el lugar indicado.
- Si la pelota toca la red pero entra, se repite el saque.

Una vez que la pelota se pone en juego mediante el saque, el jugador contrario golpeará la pelota después de botar en el cuadro de saque, llamándose a este primer golpe “resto”, y golpeando alternativamente la pelota los dos jugadores hasta que uno de los dos gane el punto.

3.3. Pérdidas de punto:

Las más habituales son:

- o Enviar la pelota fuera de los límites de la pista.
- o Enviar la pelota contra la red.
- o No golpear la pelota.
- o Golpear la pelota después del segundo bote en el suelo.
- o Parar o retener la pelota en la pala.
- o Cometer dos faltas seguidas de saque.

4. LOS GOLPES BÁSICOS DE PADEL

4.1. La empuñadura de pádel

Aunque los jugadores profesionales utilizan diferentes tipos de empuñaduras en función del golpe, variando levemente la posición de la mano al agarrar la pala, la empuñadura recomendada en el pádel es la **Empuñadura Continental** (Imagen 5). Para su enseñanza, se recomienda al jugador descender la mano por el canto de la pala hasta el puño, agarrando éste como si fuese un martillo. Esta empuñadura proporciona una gran movilidad a la muñeca, por lo que permite realizar todos los golpes del pádel.

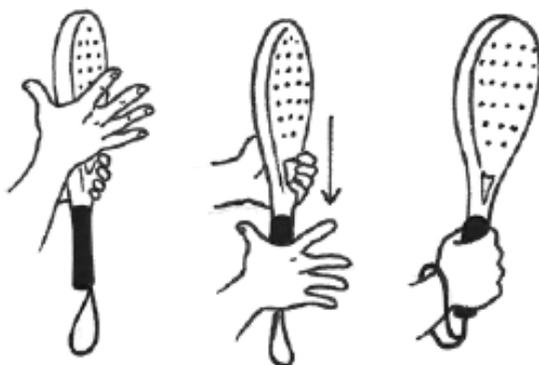


Imagen 5. La empuñadura de pádel

4.2. Fases de los golpes de pádel

A continuación, siguiendo a Sánchez-Alcaraz (2013c), se expondrá de forma analítica cada una de las fases de los golpes básicos del pádel.

4.2.1. Fases del golpe de derecha

a) **Preparación o unidad de giro:** Una vez que la pelota se aproxima hacia el jugador para realizar un golpe de derecha, se realiza un giro de hombros y cadera, colocándose en posición de lado. La pala es llevada hacia atrás y hacia abajo, con el brazo semi-extendido, de forma que el tapón apunte hacia la red y los cantos semi-

abiertos. Por último, el brazo no dominante se encuentra semi-extendido, con la mano apuntando hacia la red.

b) Ajuste de pies: En esta posición, el jugador realiza pequeños pasos de aproximación a la pelota, manteniendo su posición de lado con el pie adelantado orientado ligeramente hacia la red.

c) Punto de Impacto: Realizando un movimiento del brazo que sujeta la pala de atrás hacia delante, se golpea la pelota delante de la pierna izquierda (diestros), a la altura de la cintura, con el brazo casi en total extensión y la muñeca firme en el impacto. Durante el golpeo de la pelota, se transfiere el peso del cuerpo desde el pie trasero al delantero.

d) Terminación: Después del impacto se realiza un movimiento largo de barrido, de abajo-arriba y de atrás hacia delante, terminando con la pala apuntando hacia la pared de fondo del campo contrario. Se produce un giro de hombros en dirección hacia el golpe y al transferir el peso hacia el pie delantero el talón de la pierna retrasada se levanta favoreciendo el movimiento. La mano no dominante recoge la pala al final del movimiento.



Imagen 6. Fases técnicas del golpe de derecha

4.2.2. Fases del golpe de revés

a) **Preparación o unidad de giro:** Una vez que la pelota se aproxima hacia el jugador para realizar un golpe de revés, se realiza un giro de hombros y cadera, colocándose en posición de lado. La mano no dominante sujeta la pala por el corazón, y la acompaña llevándola hacia atrás y hacia debajo, con el brazo dominante extendido y el no dominante semi-extendido, con el antebrazo casi paralelo al suelo. El tapón de la pala apunta hacia la red y los cantos están semiabiertos.

b) **Ajuste de pies:** En esta posición, el jugador realiza pequeños pasos de aproximación a la pelota, manteniendo su posición de lado con el pie adelantado orientado ligeramente hacia la red.

c) **Punto de Impacto:** Realizando un movimiento del brazo que sujeta la pala de atrás hacia delante, se golpea la pelota delante de la pierna derecha (diestros), a la altura de la cintura, con el brazo casi en total extensión y la muñeca firme en el impacto. La mano no dominante se ha soltado del corazón cuando comienza a realizarse el movimiento de la pala hacia delante, iniciando simultáneamente un movimiento hacia atrás. Durante el golpeo de la pelota, se transfiere el peso del cuerpo desde el pie trasero al delantero.

d) **Terminación:** Después del impacto se realiza un movimiento largo de barrido, de abajo-arriba y de atrás hacia delante, terminando con la pala apuntando hacia la pared de fondo del campo contrario. Se produce un giro de hombros en dirección hacia el golpe y al transferir el peso hacia el pie delantero el talón de la pierna retrasada se levanta favoreciendo el movimiento. La mano no dominante, en un movimiento simultáneo, se extiende hacia atrás equilibrando el golpe.

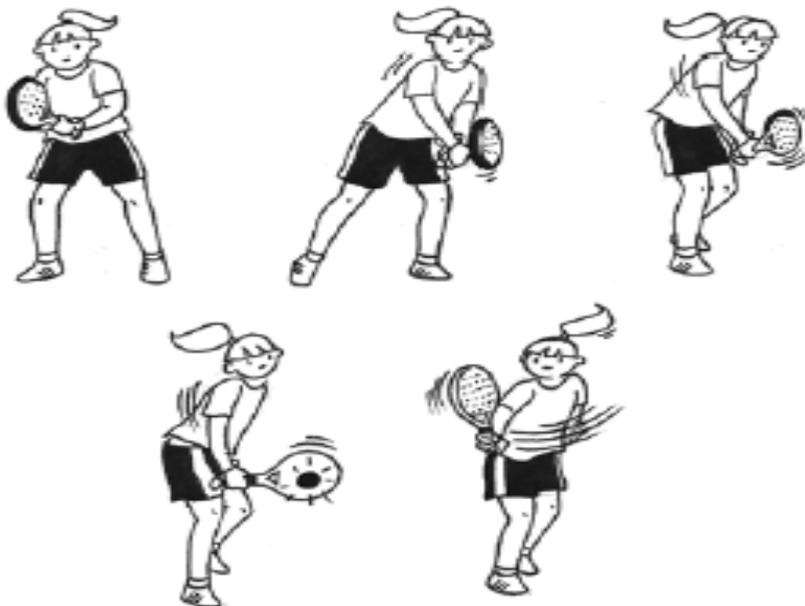


Imagen 7. Fases técnicas del golpe de revés

* En los golpes de fondo con rebote en la pared (pared de fondo, pared lateral y doble pared) se realizará la misma técnica que en los golpes de derecha o de revés, con la única premisa que el jugador deberá separarse de la trayectoria de la pelota, dejándola pasar en las paredes de fondo y dobles paredes o tomando distancia hacia dentro de la pista en la pared lateral para golpear siempre la pelota a la altura de la pierna adelantada.

4.2.3. La contra-pared

La contra-pared es un golpe que se utiliza como recurso, cuando la pelota ha sobrepasado la posición del jugador y el segundo bote se va a producir sin tener tiempo o espacio para colocarnos por detrás de la pelota y golpear hacia el campo contrario.

a) Empuñadura: Para realizar la contra-pared es muy importante utilizar la empuñadura continental, que ayudará a golpear plano, permitiendo que la pelota pase al campo contrario.

b) Preparación y unidad de giro: Se produce un giro de hombros y caderas de forma que los hombros quedan enfrentados a la pared lateral, y el jugador se alinea

con la pelota, a la vez que la pala se prepara hacia atrás por debajo de la cintura con el brazo semi-extendido y los cantos de la pala semiabiertos. Si se golpea de derecha, la mano no dominante queda semiextendida hacia delante para equilibrar el cuerpo, mientras que si se golpea de revés la mano no dominante sujeta a la pala por el corazón y ayuda a llevar la pala hacia atrás.

d) Ajuste de pasos y punto de Impacto: Desde la posición anterior, se realiza un ajuste de pasos laterales manteniendo una posición alineada con la pelota y tras un movimiento de la pala de abajo hacia arriba, se golpea a la pelota muy delante del cuerpo, con los cantos de la pala muy abiertos, buscando que la pelota golpee en el punto más alto posible de la pared de fondo para golpear globo.

e) Terminación: Después del impacto, la pala continua con un movimiento hacia arriba, terminando el golpe con la pala por delante del cuerpo y por encima de la cabeza, finalizando con el talón del pie derecho levantado facilitando la transferencia del peso del cuerpo desde atrás hacia delante.

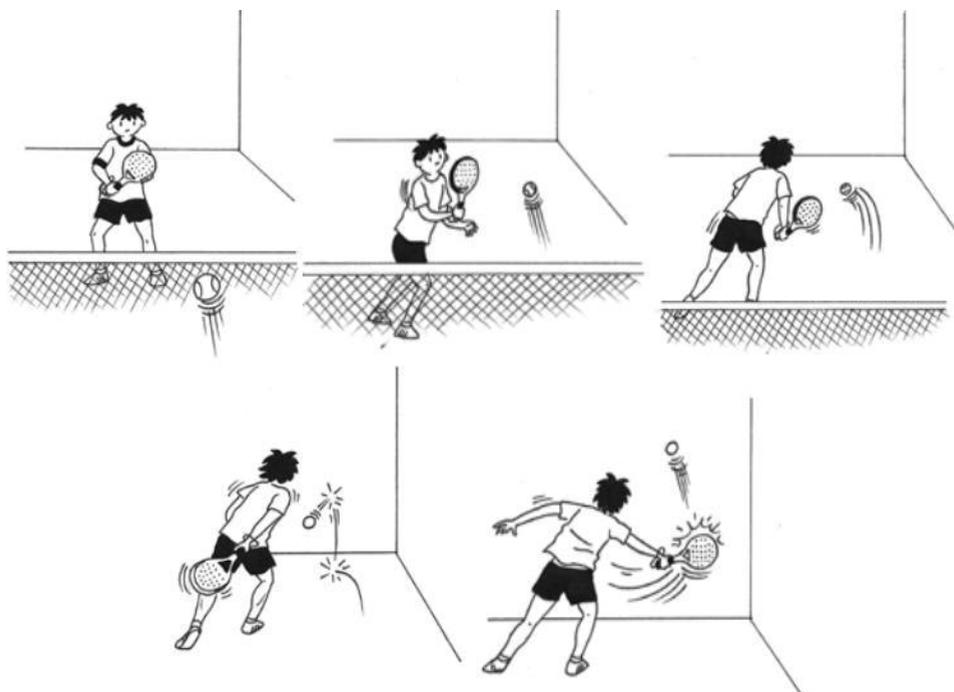


Imagen 8. Fases técnicas de la contrapared

4.2.4. La volea de derecha y de revés:

La volea es un golpe que se realiza cerca de la red, golpeando la pelota sin que bote en el suelo. En función de la aplicación táctica podemos distinguir entre voleas de construcción, que se realizan un metro o dos por delante de la línea de saque, y suelen ser un golpe de transición hasta alcanzar definitivamente la red; y voleas ganadoras en las que el jugador, se sitúa muy cerca de la red, con el objetivo de cerrar la jugada, abriendo más ángulos en la pista y jugando con más profundidad y potencia.

a) Empuñadura: Para realizar la volea es importante utilizar la empuñadura continental, que facilitará el efecto cortado.

b) Preparación y unidad de giro: El jugador, partiendo de la posición de preparados para los golpes de red, realizará un giro de hombros y cadera pivotando sobre el pie del golpe, de forma que la pala quede situada delante del cuerpo, nunca más atrás del hombro retrasado, con el canto inferior ligeramente adelantado y el tapón apuntando hacia el pie contrario al golpe

d) Punto de Impacto: Desde la posición anterior, se realiza una transferencia del peso hacia delante, golpeando la pelota a la vez que se da un paso en diagonal con el pie contrario. El impacto coincidirá con el paso diagonal, y se producirá delante del cuerpo, a la altura del pecho, entrando a la pelota con la pala ligeramente abierta para el efecto cortado, o con los cantos casi perpendiculares al suelo para una volea fuerte y plana.

e) Terminación: Después del impacto, la pala continua hacia delante para acabar por encima de la altura de la red y apuntando hacia la pared de fondo contraria. El talón del pie retrasado se levanta favoreciendo la transferencia de peso y la recuperación.

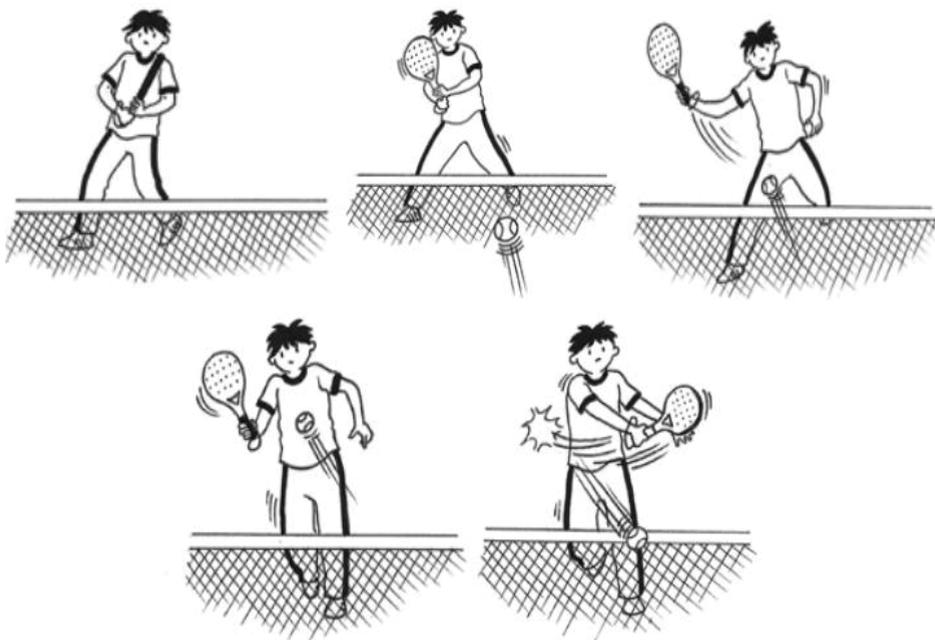


Imagen 9. Fases técnicas de la volea de derecha

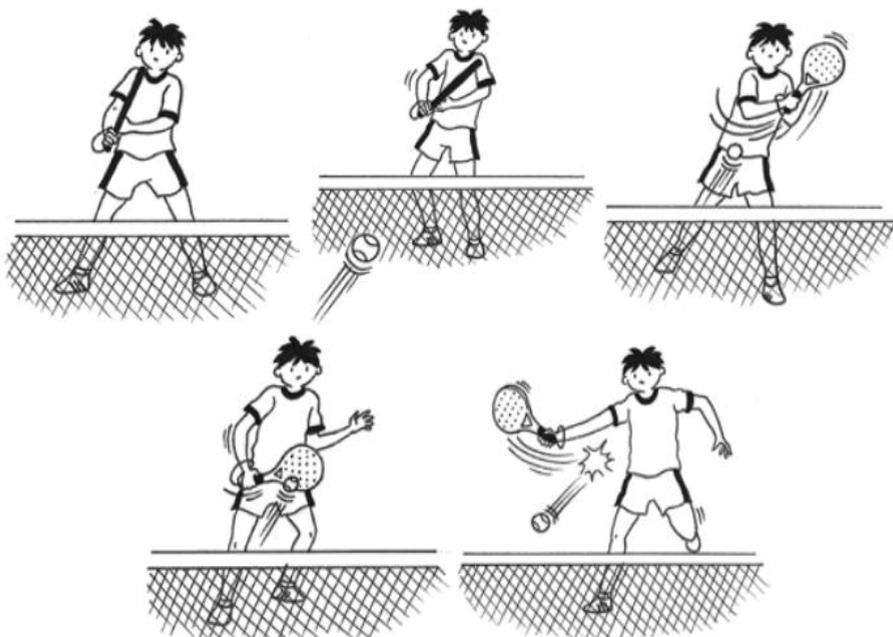


Imagen 10. Fases técnicas de la volea de revés

4.2.5. El remate:

El remate, al igual que la volea, es un golpe sin bote, que se realiza cuando el jugador se encuentra cerca la red y el contrario golpea un globo.

a) Empuñadura: Para realizar cualquier tipo de remate se utilizará la empuñadura continental, que ayudará a producir los diferentes efectos a la pelota, ya que la muñeca tiene más movilidad.

b) Preparación y unidad de giro: El jugador, partiendo de la posición de preparados para los golpes de red, realizará un movimiento denominado “3 en 1”. En primer lugar, tan pronto como el jugador vea venir el globo de su rival, desplazará el pie derecho detrás del izquierdo (diestros), girando y quedando en una posición de lado. Al mismo tiempo, la mano no dominante se extiende apuntando hacia la pelota, sirviendo de referencia y manteniendo el balance. Por último, la pala se desplaza arriba detrás de la cabeza, flexionando el codo que se sitúa a la altura del hombro.

d) Ajuste de pasos y punto de impacto: Desde la posición anterior, se realiza un ajuste de pasos lateralmente de forma que el jugador se coloque debajo de la pelota. Cuando el jugador localiza la pelota sobre su cabeza, realizará un movimiento de extensión del brazo golpeando lo más arriba posible, a las 12 en punto de un reloj imaginario que estuviese delante de él. El peso del cuerpo se desplaza hacia el pie adelantado y, para facilitar la transferencia, el talón del pie retrasado se levanta. Simultáneamente a la extensión del brazo dominante, el brazo no dominante irá hacia el estómago para mantener el equilibrio.

e) Terminación: Después del impacto, la pala continua hacia delante con un largo acompañamiento hasta llegar a simular que se guarda en el bolsillo del lado contrario de la ejecución del golpe, entre el hombro y la cadera.

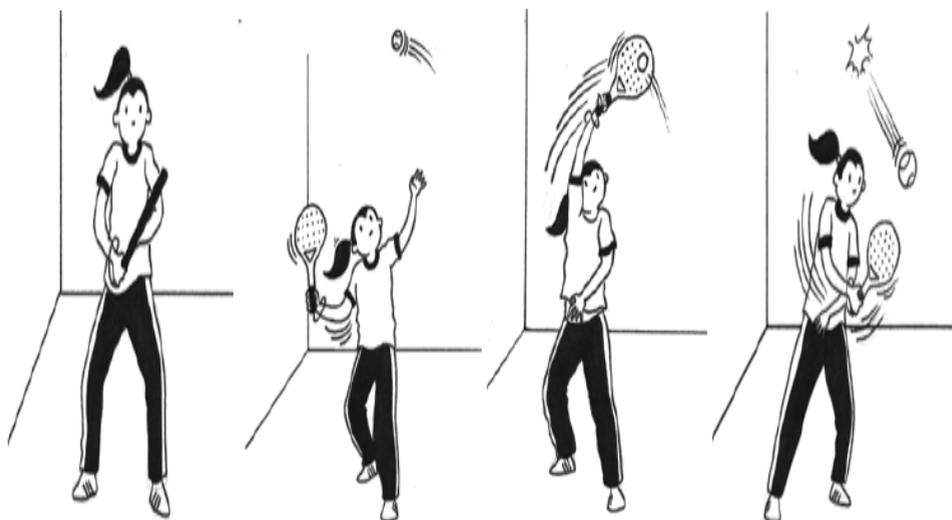


Imagen 11. Fases técnicas del remate

4.2.6. Fases del servicio:

El servicio es un golpe muy importante en el pádel, y podría decirse que un alto porcentaje de puntos ganados dependen de un buen saque, ya que puede favorecer una situación exitosa en la red. Este golpe es el único golpe en el que el jugador puede ralentizar el ritmo y en el que el impacto no está condicionado por la pelota que reciba, por lo que una buena concentración será fundamental.

a) Empuñadura: Para la enseñanza del servicio es importante utilizar la empuñadura continental, que facilitará el efecto cortado.

b) Posición de preparado: El jugador se coloca en posición de lado, con la pala preparada atrás y arriba, con el brazo de la pala semi-extendido y con la mano-pelota extendida a la altura del hombro, ligeramente hacia delante. El jugador dejará caer la pelota en el punto más alto, nunca por encima de la cintura.

d) Punto de Impacto: Realizando un movimiento del brazo que sujeta la pala de atrás hacia delante, y de arriba abajo, se golpea la pelota delante de la pierna

izquierda (diestros), un poco por debajo de la cintura, con el brazo casi en total extensión y la muñeca firme en el impacto. La cara de la pala está un poco abierta, para dar efecto cortado.

e) **Terminación:** Después del impacto, el peso del cuerpo pasa hacia el pie delantero, y el pie trasero pasa hacia delante. El brazo que sujeta la pala sigue acompañando hacia delante, pudiendo terminar en el lado izquierdo del cuerpo.

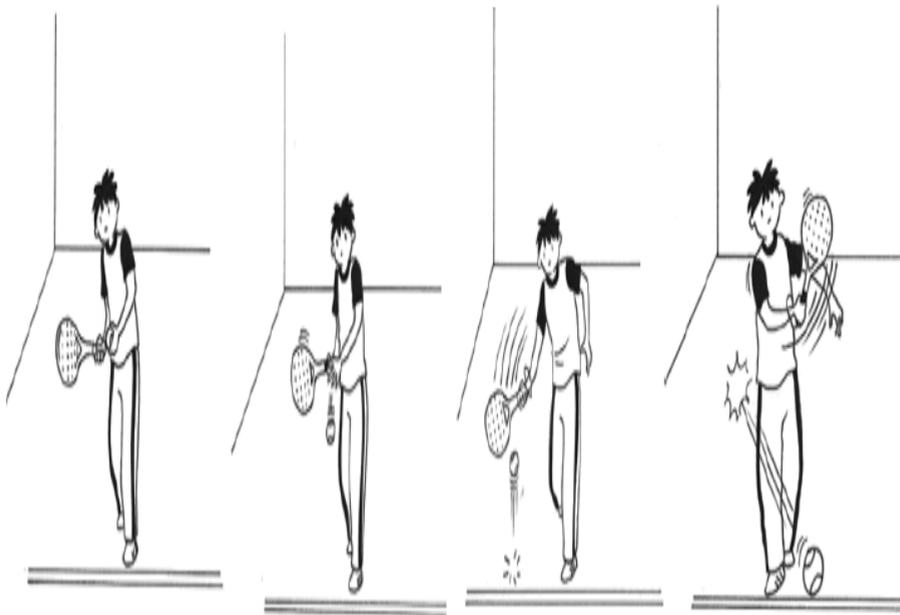


Imagen 12. Fases técnicas del servicio

5. TÁCTICA BÁSICA DEL PÁDEL

El deporte de pádel forma parte de los denominados deportes abiertos, con un entorno cambiante y en los que se hace necesario una toma de decisiones constante, por lo que los aspectos relacionados con la táctica y las destrezas cognitivas serán relevantes (Singer, 1980; Thomas, 2004).

Es por lo tanto que, debido a la importancia que adquieren las acciones tácticas en el pádel, se hace necesario su trabajo desde edades tempranas, es decir, en la etapa de iniciación deportiva. El entrenamiento a estas edades se realizará adaptando los objetivos tácticos y los ejercicios empleados en diferentes progresiones, del mismo modo que se hace necesario que el alumno tenga ciertos conocimientos y experiencias técnicas anteriores para poder aprender los principios básicos de la táctica con mayores garantías (Sánchez-Alcaraz, 2013b).

5.1. Posición de los jugadores en la pista

Debemos distinguir **dos posiciones básicas**, según los jugadores se encuentren atacando o defendiendo (Imagen 13). En la **posición de defensa** (jugadores blancos). Esta posición permite poder golpear con más facilidad las pelotas que tengan un rebote en la doble pared, que son las más complicadas, al estar junto a la esquina de la pista. Por otro lado, si la pelota tiene un rebote en el centro de la pared de fondo, aunque quede libre, el jugador tendrá tiempo de ir a golpearla, ya que el rebote es más sencillo. Por otro lado, en la **posición de ataque** (jugadores negros), los jugadores se colocarán en el centro de su campo, dos metros por detrás de la red. La premisa principal del pádel es permanecer en la zona de ataque el mayor tiempo posible, debido a que resulta más sencillo ganar un punto en esta zona que en la zona defensiva.

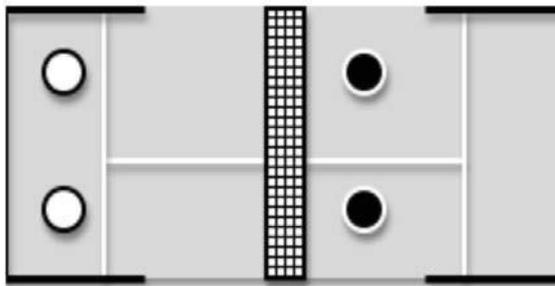


Imagen 13: Posiciones de ataque y de defensa en el pádel

5.2. Zonas de la pista

Es importante que el jugador conozca que dependiendo de la zona en la que golpee la pelota, se podrán asumir más o menos riesgos. Para que el jugador de iniciación asimile estos conceptos, se ha dividido la pista en el pádel en **3 zonas**. Las zonas negras son sectores defensivos, por lo que si se golpea la pelota en esta zona deberá realizarse un golpe en el que el jugador no arriesgue en exceso, y trate de poner cómodamente la pelota en el campo contrario, ya que el riesgo de realizar un fallo en esta zona es mayor. Por otro lado, las zonas blancas son zonas de ataque, en la que los jugadores deberán realizar golpes ganadores, y tratar de cerrar el punto, a través de una volea o un remate. Las zonas grises son zonas de precaución, en las que los jugadores no pueden permanecer mucho tiempo, debido a que se encuentran descolocados entre la posición de ataque y de defensa. Si los jugadores golpean en esta zona, deberán tratar de realizar un golpe que les permita alcanzar la red (zona blanca), o recuperar la posición de fondo (zona negra).

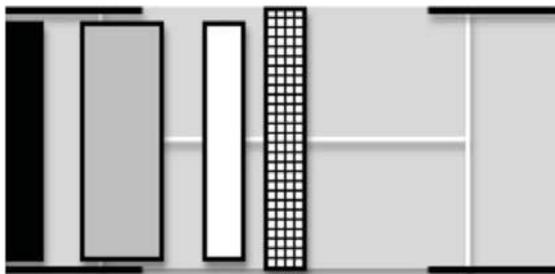


Imagen 14: Zonas de la pista en el pádel

5.3. Jugar con altos porcentajes de acierto:

Un concepto muy importante que debe aprender el jugador de pádel es cómo jugar con un alto porcentaje de aciertos, dependiendo del golpe que se realice. El jugador debe emplear las tácticas o jugar los golpes que proporcionan mayor probabilidad de éxitos con el menor riesgo posible de fracasos. A la hora de elegir el golpe correcto debemos atender a una serie de criterios, cómo se indica en la tabla 1, que permitirán un mayor porcentaje de aciertos. Del mismo modo, es importante conocer cuáles son los golpes débiles y los golpes fuertes del jugador. Si un jugador no domina el resto a los pies del jugador que volea, debe realizar otro tipo de golpe que reduzca al mínimo sus posibilidades de fallar, como puede ser un globo o un resto potente al cuerpo.

Tabla 1: Criterios en la elección de un golpe en pádel

Criterio	Ejemplo
Posición de la pelota	Si el jugador se encuentra en la volea para golpear una pelota que se encuentra por debajo de la altura de la red, no puede golpear con potencia, ya que el porcentaje de fallo es muy alto.
Posición del jugador que golpea	Si el jugador se encuentra voleando lejos de la red, deberá de ser menos agresivo que si se encuentra voleando pegado a la misma. Por otro lado, si la posición del jugador en defensa se encuentra lejos de la pared de fondo debe tener cuidado al dejar pasar la pelota, ya que quizá no rebote lo suficiente.
Posición del compañero	Si el compañero se encuentra mal situado en la pista, debemos de realizar un globo para permitirle el tiempo suficiente para recuperar de nuevo la posición correcta.
Posición de los oponentes	Si los jugadores se encuentran en la red, muy pegados a ésta, será necesario golpear un globo, que los haga retroceder.

CAPÍTULO 2. EL ANÁLISIS DE LA COMPETICIÓN EN PÁDEL

1 EL ANÁLISIS DE LA COMPETICIÓN

1.1. Introducción

El análisis de la competición (*notational analysis*, *match analysis* o *performance analysis*) tiene como objetivo registrar y analizar comportamientos y acciones de los deportistas en situaciones reales de juego (Courel-Ibáñez, Sánchez-Alcaraz, Cañas, y Guerrero, 2014). La principal ventaja de este tipo de investigación es que permite analizar conductas espontáneas de los jugadores y en un contexto competitivo, otorgando información de enorme interés y una alta transferencia al campo del entrenamiento.

Las investigaciones sobre análisis de la competición y del rendimiento deportivo han sufrido un enorme crecimiento en la última década. Gracias a este desarrollo, editoriales de alto prestigio científico han publicado sucesivamente manuales y libros específicos sobre este tópico de investigación (Hughes y Franks, 2004; McGarry, O'Donoghue, y Sampaio, 2013; O'Donoghue, 2009). Estas publicaciones ofrecen una base de conocimiento amplio y actualizado, sirviendo como guía metodológica y orientativa para el desarrollo de futuras investigaciones en análisis del rendimiento deportivo, mostrando sus múltiples aplicaciones en diferentes deportes. Además, uno de los campos donde más se ha desarrollado la investigación en análisis de la competición ha sido los deportes de raqueta (Lees, 2003; O'Donoghue, Girard y Reid, 2013).

1.2. Aplicaciones

Una de las razones que justifica el interés creciente por el análisis de la competición es su aplicación directa en el entrenamiento para la mejora del deportista (Garganta, 2009; Hughes y Barlett, 2002). Principalmente, permite la extracción de datos a partir de comportamientos espontáneos y en contextos reales de competición, proporcionando de este modo información objetiva de situaciones reales de juego. Esta información resulta muy valiosa para el desarrollo de estrategias de competición, el

diseño de tareas de entrenamiento, la aplicación de feedback acerca de determinados comportamientos, o la mejora de la toma de decisiones del deportista.

A modo de resumen, se puede destacar el uso del análisis del rendimiento para:

- a. Evaluar el comportamiento técnico-táctico de uno o varios deportista en un entorno real de juego, a partir de la extracción de patrones de conducta eficaces o el análisis de sistemas dinámicos.
- b. Detectar y definir indicadores de rendimiento (i.e., selección o combinación de acciones que sirvan para definir algunos o todos los aspectos de un determinado rendimiento)
- c. Medir el comportamiento del entrenador y su influencia sobre el aprendizaje o rendimiento del deportista, observando, por ejemplo, el modo en que se comunica o proporciona feedback al jugador.
- d. Conocer los efectos de las variables situacionales (marcador del partido, tiempo de juego, local-visitante, nivel del rival, resultado del partido) sobre el rendimiento del deportista.
- e. Proporcionar información acerca del rendimiento físico del jugador a través del análisis de sus acciones y desplazamientos durante la competición real.

1.3. Limitaciones

Si revisamos la literatura, observamos que la mayoría de las investigaciones analizan las relaciones entre una serie de variables o comportamientos aislados durante la competición (estadísticas de juego, gesto técnico, comportamiento de un jugador) con un resultado o eficacia, y en ocasiones sin tener en cuenta ni el contexto de juego (marcador, resultado, tiempo de juego) ni la interacción con rivales (McGarry, et al. 2013; Peters y O'Donoghue, 2013).

Por tanto, abunda la información acerca del “qué” hay que hacer, mientras que escasean los detalles acerca del “cómo” y el “por qué” ciertos comportamientos producen un determinado resultado (McGarry, 2009). En este sentido, se cree que para lograr una mayor transferencia del conocimiento científico a la pista es necesario el

desarrollo de investigaciones holísticas, dinámicas y complejas que aporten soluciones a problemas concretos cercanos al campo del entrenamiento, dejando atrás la conceptualización técnica o el análisis de conductas simples.

2. INVESTIGACIÓN EN ANÁLISIS DE LA COMPETICIÓN EN DEPORTES DE RAQUETA: EL PÁDEL

2.1. Introducción

Los deportes de raqueta constituyen uno de los campos donde más se ha aplicado el análisis del rendimiento, principalmente en tenis (O'Donoghue y Ingram, 2001), bádminton (Cabello y Badillo, 2003), squash (Girard, et al., 2007) y tenis de mesa (Malagoli, Di Michele, y Merni, 2013). A pesar de las diferentes modalidades que existen dentro de los deportes de raqueta, Hughes y Franks (2002) definieron una serie de variables o indicadores de rendimiento comunes a todas ellas y que contribuyen al éxito en la competición (Imagen 15).

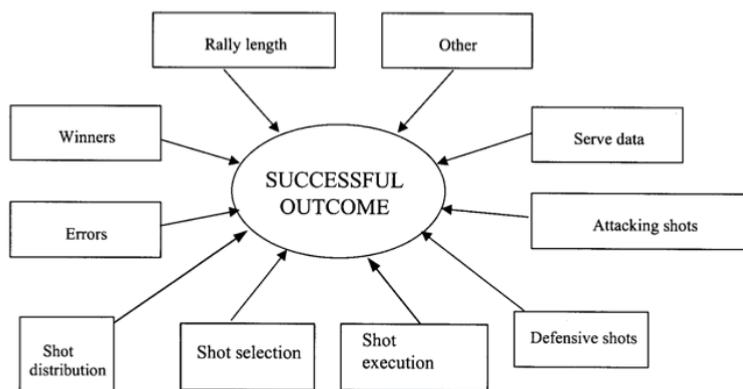


Imagen 15. Indicadores de rendimiento en los deportes de raqueta (Hughes y Franks, 2002).

Sin embargo, para conocer e interpretar correctamente en qué medida estos u otros indicadores influyen sobre el rendimiento del deportista, es imprescindible conocer las características propias de cada deporte. (Lees, 2003). Un claro ejemplo lo encontramos

en el saque. En tenis resulta crucial obtener un alto porcentaje de éxito en el primer servicio, así como lograr sacar a gran velocidad (O'Donoghue, Girard, y Reid, 2013). Sin embargo, en pádel rara vez se falla el primer servicio y no se saca a gran velocidad, siendo a priori más importante mantener una posición cercana a la red después del servicio (Courel-Ibáñez, Sánchez-Alcaraz, y Cañas, 2015). Finalmente, en tenis de mesa encontramos diferencias en función de si el

golpeo del saque se hace de derecha o de revés, o el tipo de efecto proporcionado a la pelota (Drianovsky y Otcheva, 2002).

2.2. Investigación en análisis de la competición en pádel

Hasta la fecha, todavía son escasos los estudios de investigación sobre análisis de la competición realizados con jugadores de pádel, y además, encontramos tres grandes limitaciones a la hora de buscar información en este deporte:

- a. La falta de estudios para contrastar los resultados con otras fuentes resta solidez y consistencia a los datos encontrados, limitando la interpretación de las conclusiones
- b. La mayoría de estudios son descriptivos, existiendo una falta de conocimiento acerca de las relaciones entre las variables analizadas (por ejemplo, la influencia sobre el rendimiento de juego o el resultado del partido).
- c. El tamaño y tipo de muestra varía entre los estudios, siendo difícil y arriesgado comparar y discutir los resultados obtenidos.

En pádel, uno de los aspectos más analizados hacen referencia a los aspectos temporales del juego, encontrando importantes diferencias en función del nivel, la edad o el género de los jugadores. Atendiendo a la duración total del partido, los estudios analizados han mostrado un tiempo ligeramente superior a los 30 minutos por set (Pradas et al., 2014; Sánchez-Alcaraz, 2014a; 2014b), por lo que el tiempo total de juego puede variar entre los 60 y 90 minutos aproximadamente, en función de si se juegan dos

o tres set (Amieba et al., 2013; Muñoz-Marín et al., 2016; Torres-Luque et al., 2015). En función del género, las jugadoras profesionales parecen obtener valores significativamente más altos en el tiempo total de juego (Sánchez-Alcaraz, 2014a; García-Benítez et al., 2016), aunque otros trabajos no hallaron diferencias significativas en el tiempo total de juego en función del género (Torres-Luque et al., 2015). Además, en función del nivel de los jugadores, el tiempo total parece aumentar significativamente a medida que disminuye la categoría de juego (Castillo-Rodríguez et al., 2014). Sin embargo, el tiempo real de juego se ha situado aproximadamente en el 30% y el 35% del tiempo total (García-Benítez et al., 2016; Sánchez-Alcaraz, 2014a; 2014b; Torres-Luque et al., 2015), siendo significativamente mayor para las mujeres (Sánchez-Alcaraz, 2014a; Torres-Luque et al., 2015).

Por otro lado, la duración de los puntos y el descanso entre puntos en pádel serán indicativos del esfuerzo y la recuperación media que ha tenido el partido. En el caso del pádel, las intermitencias que aparecen en el deporte están fuertemente marcadas por el reglamento, ya que permite un tiempo de descanso entre puntos de 20 segundos, y de 90 segundos para los cambios de lado al finalizar los juegos impares (Federación Internacional de Pádel, 2008). En jugadores profesionales, la duración media de los puntos varía entre los 10-15 segundos (García-Benítez et al., 2016; Muñoz-Marín et al., 2016; Sánchez-Alcaraz, 2014a) siendo significativamente mayor en las mujeres (García-Benítez et al., 2016; Sánchez-Alcaraz, 2014a), probablemente debido a que realizan un mayor uso del golpe de globo, que ralentiza el juego (García-Benítez et al., 2016; Torres-Luque et al., 2015). Sin embargo, los puntos duran menos de 10 segundos en jugadores jóvenes (Sánchez-Alcaraz, 2014b), debido quizá a que en edades tempranas se comete un número de errores mayor (Sánchez-Alcaraz, 2014b).

Atendiendo a las acciones de juego en pádel, los estudios que han cuantificado el número de golpes con jugadores profesionales han mostrado una media de entre 8 y 10 golpes por punto (García-Benítez et al., 2016; Sánchez-Alcaraz, 2014b; Torres-Luque et al., 2015). En función del lado de juego, no se encontraron diferencias entre el jugador de derecha y el de revés (Sánchez-Alcaraz, 2014b), mientras que en función del género, el

estudio de García-Benítez et al. (2014) mostró un número significativamente mayor de golpes por punto en la categoría femenina, aunque los estudios de Sánchez-Alcaraz (2014b) y Torres-Luque et al. (2015) no mostraron diferencias significativas entre hombres y mujeres. Estas discrepancias pueden deberse a las diferencias en los estilos de juego de los jugadores estudiados o a la igualdad en el marcador de los partidos. Los jugadores jóvenes presentan una media de 6-7 golpes por punto, valores menores que los jugadores profesionales (Sánchez-Alcaraz, 2014a). Con respecto a la frecuencia y distribución de las acciones de juego, parece que aproximadamente el 25% de los golpes son voleas, y entre un 12-18% remates (Carrasco et al., 2011; Priego et al., 2013; Sañudo et al., 2008; Torres-Luque et al., 2016), por lo queda demostrada la importancia de dominar el juego de red en este deporte (Courel-Ibáñez et al., 2015). Además, aproximadamente 2 de cada 10 golpes son globos (García-Benítez et al., 2016), siendo este último golpe el más utilizado por los jugadores cuando tienen el objetivo de alcanzar la red, frente a otras acciones técnicas como la chiquita o el passing (Muñoz-Marín et al., 2017a), tanto en profesionales como en amateurs (Muñoz-Marín et al., 2017b).

En el análisis del movimiento, las variables más estudiadas han sido la distancia recorrida, la velocidad, el tipo de desplazamiento y la posición de los jugadores en la pista. Los datos analizados afirman que los jugadores de pádel recorren unos 2000 metros por partido (Amieba y Salinero, 2013), aunque estos valores pueden aumentar si el partido es más disputado, el tiempo de juego mayor o el nivel de los jugadores más alto (Ramón-Llín et al., 2013). Además, el jugador al servicio recorre una distancia significativamente mayor que su compañero (Ramón-Llín et al., 2013). Por otro lado, los jugadores se desplazaron más de un 50% del partido a velocidades inferiores a los 3 km/h, y aproximadamente un 30% del partido a velocidades entre 3 y 6 km/h (Amieba y Salinero, 2013; Castillo-Rodríguez et al., 2014). Además, la mayoría de los desplazamientos en pádel son laterales o hacia delante, existiendo un alto número de saltos para realizar split-steps y remates y giros (Priego et al., 2013). Estos datos aportados por los estudios de análisis de movimiento permitirán plantear

entrenamientos con cargas más específicas y mejor cuantificadas (Ramón-Llin, Guzmán, Llana, y Vušković, 2014).

2.3. Conclusiones

La investigación en análisis de la competición en pádel es hasta el momento escasa, existiendo grandes limitaciones a la hora de poder contrastar datos. Por tanto, es necesario un mayor desarrollo que consolide un marco de conocimiento más sólido y fiable. Esto permitirá, además, una mayor aplicación de los resultados al entrenamiento, trayendo como consecuencia una mejora del nivel de la competición.

OBJETIVOS

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Analizar los factores de rendimiento en el pádel masculino profesional.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Artículo 1. Análisis de la investigación científica en pádel.

- Describir la evolución de la investigación a través de la clasificación y categorización de los trabajos de pádel, publicados en congresos y revistas científicas.

Artículo 2. Estructura temporal, movimientos en pista y acciones de juego en pádel:

Revisión sistemática.

- Realizar una revisión sistemática sobre los requerimientos de la competición en pádel para identificar las variables más estudiadas y sus principales resultados

Artículo 3. Efectividad en la red como predictor del resultado final del partido en jugadores profesionales de pádel.

- Analizar la efectividad en la zona de red y fondo de la pista y su influencia en el resultado del partido en diferentes situaciones de servicio en jugadores de pádel profesionales.

Artículo 4. Rendimiento del partido y duración del punto en jugadores profesionales de pádel.

- Analizar las diferencias en la duración del punto en función de la eficacia del ataque, la localización espacial del jugador y el resultado final del partido en jugadores profesionales de pádel.

OBJETIVOS

Artículo 5. Valoración de la precisión del golpeo en pádel en función del nivel de juego.

- Valorar la precisión de los golpes de pádel en una situación de juego prolongada y variada, analizando las diferencias en función del nivel de juego de los participantes.

Artículo 6. Anthropometric and physical fitness profiles of world class male padel players [Perfiles antropométricos y físicos de jugadores masculinos profesionales de pádel].

- Describir y comparar los perfiles antropométricos y físicos de jugadores masculinos profesionales de pádel en función del ranking de juego.

ARTÍCULOS



ANÁLISIS DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN PÁDEL

SCIENTIFIC RESEARCH ANALYSIS IN PADEL

Sánchez-Alcaraz Martínez, B.J.¹, Cañas, J.², Courel-Ibáñez, J.²

¹Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Murcia.

²Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Granada.

Correspondence to:

Bernardino J. Sánchez-Alcaraz Martínez

Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Murcia

C/ Argentina s/n (30720) – Santiago de la Ribera

E-mail: bjavier.sanchez@um.es

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue identificar, clasificar y categorizar la literatura científica en el campo del pádel, indexada en las plataformas Web of Science, Dialnet, SportDiscus y Google Académico, entre los años 2000 y 2014. La muestra final del estudio fueron 51 trabajos (33 artículos y 16 contribuciones a congresos). Se analizaron las siguientes variables: (a) idioma, (b) área temática, (c) revistas, (d) instituciones, (e) año de publicación, (f) tipo de muestra utilizada y (g) número de autores por trabajo. Las características principales de estos trabajos fueron que el 84.3% estaban escritos en castellano, el 27.4% eran sobre análisis del juego, el 26.22% estaban producidos por la Universidad de Murcia, el 42% utilizaron muestras de jugadores profesionales y el 68.3% eran publicaciones de los últimos dos años.

Palabras clave: deporte de raqueta, bibliometría, producción científica, investigación.

ABSTRACT

The aim of this study was to identify, classify, and categorize the scientific literature in the field of padel that was indexed on the Web of Sciences, Dialnet, SportDiscus y Google Scholar. A total of 51 papers were found (33 articles and 16 contributions to congress). The next variables were: (a) language, (b) subject matter, (c) journals, (d) institutions, (e) publication year, (f) type of sample utilized and (g) number of authors per study. The characteristics of the studies that were found were: 84.3% were in Spanish, 27.4% were about game analysis, 26.22% were produced from University of Murcia, 42% used professional players and 68.3% were publications from the last two years.

Keywords: racket sport, bibliometrics, scientific production, research.

INTRODUCCIÓN

El pádel se considera un deporte relativamente joven (Sánchez-Alcaraz, 2013), aunque en la última década, ha sufrido un crecimiento exponencial en España, tanto en el número de practicantes, donde ha aumentado un 300% entre 2005 y 2010 (García Ferrando y Llopis-Goig, 2011), como en número de licencias y clubes federados, donde se ha producido un crecimiento de un 101% desde 1998 hasta 2011 (Priego et al., 2013). Este gran auge puede explicarse por ser un deporte muy atractivo para cualquier público, debido a diferentes características como son el reducido tamaño de la pista y la existencia de paredes que facilitan devolver la pelota y prolongan el juego, a la vez que la exigencia fisiológica es moderada (Lasaga, 2011; Sánchez-Alcaraz, 2014).

Sin embargo, a pesar del notable crecimiento del pádel, algunos trabajos han puesto de manifiesto la carencia de investigaciones en este deporte (Sánchez-Alcaraz, 2013; Courel, Sánchez-Alcaraz, y Cañas, 2014).

De este modo, los estudios bibliométricos permiten analizar el estado actual de la producción científica en un área determinada. En el área de las ciencias del deporte los criterios de análisis utilizados han sido, fundamentalmente, las revistas científicas (Valenciano, Antolín, Moreno, Devís, y Villamón, 2003; Valenciano, Devís, y Villalón, 2005, 2008) y los congresos (Olmedilla, Ortega, Garcés de los Fayos, Jara, y Ortín, 2009; Pérez, 2007).

La producción científica puede ser analizada por medios cuantitativos, describiendo autores, años, revistas, materias, y cantidad de publicaciones (Villarejo, Palao, y Ortega, 2010). Así, el análisis de la producción científica por medios cuantitativos sirve para detectar la actividad, estructura, y evolución de un área del conocimiento y cuantificar sus resultados (Alcaín y San Millan, 1993). Para su análisis, estos trabajos recogen información de autores, descriptores utilizados, año de publicación, revistas, países, e idiomas.

En las Ciencias del Deporte existen algunas investigaciones que describen la producción científica en ciertas áreas, como por ejemplo, la enseñanza de la educación física (Silverman y Skonie, 1997), el deporte escolar (Medina, 2005) o la psicología

deportiva (Castillo, Álvarez, y Balaguer, 2005; Garcés de los Fayos, Vives, y Dosil, 2004), la cineatropometría (Fernández y Alvero, 2006) . En el ámbito deportivo, se han realizado algunos trabajos revisando la producción en deportes como el rugby (Villarejo et al., 2010) o el tenis (Crespo, 2004; Gutiérrez y Esparza, 2011).

Sin embargo, en el deporte de pádel, no existe ningún estudio biobliométrico que analice los trabajos publicados en revistas y congresos. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación será describir la evolución de la investigación a través de la clasificación y categorización de los trabajos de pádel, publicados en congresos y revistas científicas.

MATERIAL Y MÉTODOS

El proceso de búsqueda se realizó en las plataformas Web Of Science (Science), Dialnet, SportDiscus y Google Académico. Se utilizó como estrategia de búsqueda las palabras “pádel”, “paddle”, que apareciera en títulos, palabras clave o resúmenes, desde el año 2000 hasta el año 2014.

Para la realización del procedimiento de trabajo, se tomó como referencia el estudio de Villarejo et al. (2010). De este modo, se realizó una revisión de los resúmenes de los trabajos encontrados, para eliminar aquellas entradas que a pesar de contener las palabras utilizadas en la estrategia de búsqueda, no tuvieran como temática el pádel. La muestra final estuvo compuesta por 34 artículos científicos (Anexo 1) y 16 aportaciones a congresos nacionales e internacionales (Anexo 2).

La clasificación de los temas fue creada ad hoc basada en el sistema de clasificación utilizado por Crespo (2004). Para catalogar cada trabajo en categorías se diseñó, por parte del investigador principal, una lista de descriptores por temáticas, infiriendo la clasificación de cada artículo por los descriptores utilizados por los autores, dando prioridad al orden en el que aparecían en el mismo.

Para el análisis de los datos se utilizó el software SPSS 21.0 para Windows, y se realizó un análisis descriptivo (frecuencias y porcentajes) de las variables objeto de estudio.

RESULTADOS

Los resultados de la investigación muestran que 43 de los trabajos fueron escritos en castellano (84.3%), mientras que los 8 restantes fueron escritos en inglés (15.6%).

Por otro lado, la tabla 1 muestra la temática de las investigaciones realizadas en pádel. Se puede observar como más de un 25% de los trabajos analizados tratan sobre aspectos relacionados con el análisis del juego y la competición en pádel. Dentro de las áreas temáticas más estudiadas, destacan también las investigaciones relacionadas con la medicina (11.75%), la metodología (11.76%), la fisiología (9.8%) y la preparación física (9.8%).

Tabla 1. Publicaciones científicas según el área temática

Temática	Número de trabajos	%
Análisis del juego	14	27,45
Medicina	6	11,76
Metodología	6	11,76
Fisiología	5	9,8
Preparación física	5	9,8
Gestión	3	5,88
Técnica-Táctica	3	5,88
Adaptado	3	5,88
Psicología	3	5,88
Historia	2	3,92
Sociología	1	1,96
TOTAL	51	100

En la tabla 2 se puede observar el análisis por instituciones, que revela que 17 universidades han participado en la producción científica de pádel. Estos revelan que la Universidad de Murcia es la institución que más trabajos ha producido sobre pádel (16, 26.22%), seguida por la Universidad de Sevilla (7, 11.47%) y la Universidad de Valencia

(6, 9.83%). Del total de instituciones, un 85.24% son universidades españolas, y un 14,76% extranjeras (University of Ljubljana, 8.19%; University of Middlesex, 6.56%).

Tabla 2. Publicaciones científicas según la institución

Institución	Número de trabajos	%
Universidad de Murcia	16	26,22
Universidad de Sevilla	7	11,47
Universidad de Valencia	6	9,83
University of Ljubljana	5	8,19
Universidad de Jaén	4	6,56
University of Middlesex	4	6,56
Universidad Autónoma de Madrid	3	4,92
Universidad de Granada	3	4,92
Universidad de Málaga	2	3,27
Universidad Católica de San Antonio	2	3,27
Universidad Europea de Madrid	2	3,27
Universidad Pablo de Olavide	2	3,27
Universidad Camilo José Cela	1	1,64
Universidad Complutense de Madrid	1	1,64
Universidad de la Rioja	1	1,64
Universidad Politécnica de Valencia	1	1,64
Universidad de Zaragoza	1	1,64
Total	61	99,95

Los resultados por año, observados en la figura 1, muestran un incremento irregular de las publicaciones científicas desde el año 2006 (1 investigación), 2007 (4 investigaciones), hasta el 2008 (5 investigaciones). A partir de ese año se produce un descenso a 1 o 2 publicaciones por año durante el 2009, 2010, 2011 y 2012. Sin embargo, a

partir del siguiente año, se produce un incremento exponencial de publicaciones, con 9 publicaciones en 2013 y 26 en 2014.

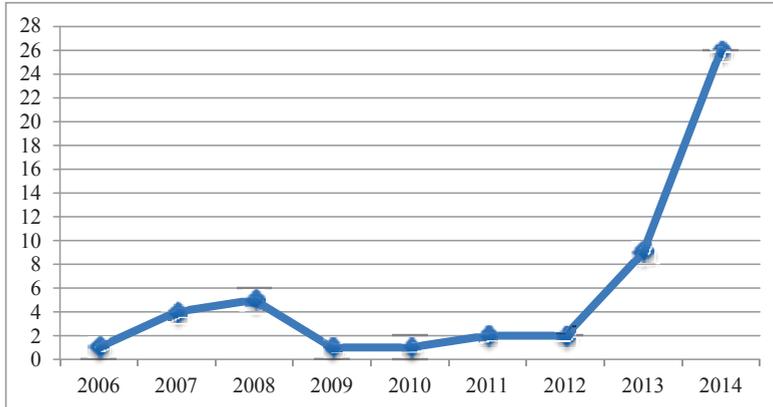


Figura 1. Distribución por año de las publicaciones

En la figura 2 se aprecia que desde una perspectiva del total de investigaciones objeto de estudio, el 41.9% de las aportaciones científicas realizan trabajos con muestras de alto rendimiento, el 25.8% con practicantes adultos de pádel, el 16.1% con jóvenes jugadores, el 6.45% con entrenadores de pádel y el 9.67% con estudiantes universitarios o de ciclos formativos.

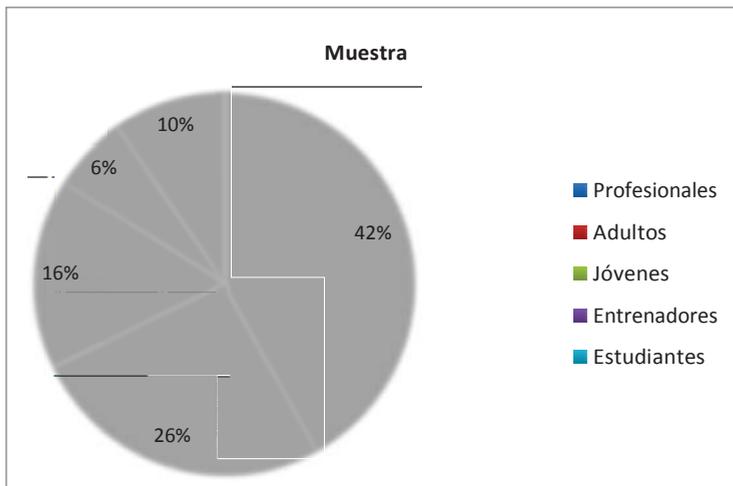


Figura 2. Publicaciones científicas según la muestra objeto de estudio

En la tabla 3 se aprecia el número de aportaciones científicas según el número de autores firmantes en cada una de ellas. En concreto, del total de aportaciones científicas analizadas, aparece una media de 2.6 autores por trabajo, apreciándose un mínimo de 1 y un máximo de 7. La mayoría de las publicaciones están firmadas por un solo autor (33.33%), seguidas de las firmadas por dos y tres autores (19.6%). Por lo tanto, se observa que únicamente el 27,47% de los trabajos están firmados por más de tres autores.

Tabla 3. Publicaciones científicas según el número de autores

Número de autores	Número de trabajos	%	% acumulado
1	17	33.33	33.33
2	10	19.60	52.93
3	10	19.60	72.53
4	6	11.76	84.29
5	4	7.84	92.13
6	3	5.88	98.01
7	1	1.99	100
Total	51	100	

Finalmente, de los 34 artículos publicados únicamente tres trabajos (8.82%) están publicados en revistas indexadas en la plataforma Web Of Sciences (WOS) de ISI (Thomson Reuters).

DISCUSIÓN

El objetivo de este trabajo fue describir la evolución de la producción científica de pádel, publicada en congresos y revistas científicas. En este sentido, se han encontrado un total de 51 trabajos, un número muy bajo en comparación con otros deportes de raqueta como el tenis (Crespo, 2004). Sin embargo, hay que tener en cuenta que el pádel es un deporte que nació en el año 1969, y que son todavía muy pocos los países con un

número importante de instalaciones y practicantes, aunque en los últimos años se está extendiendo por Europa y América (Sánchez-Alcaraz, 2013), contando, actualmente, con 21 federaciones nacionales. A nivel nacional, se ha producido un incremento exponencial en los últimos años en el número de practicantes de pádel, situándose por encima de los dos millones. En el ámbito federativo, la Federación Española de Pádel regula el deporte a nivel nacional, junto a las 19 federaciones territoriales incrementándose en más de un 300% el número de licencias (de 7.225 a 49.463 desde 2001 hasta 2014) y de clubes de pádel (de 121 a 1062 desde 2001 hasta 2014).

Esta expansión, puede estar relacionada con el aumento exponencial de publicaciones sobre este deporte en los últimos dos años, ya que casi el 70% de la producción científica de pádel corresponde a los años 2013 y 2014. Estos resultados coinciden con otras investigaciones que han mostrado un incremento de los trabajos científicos en los últimos años (Castillo et al., 2005; Medina, 2005; Villarejo et al., 2010), lo que hace suponer que el papel de la producción científica en la sociedad esté cada vez más valorado, o que el aumento de la población que practica ejercicio físico y deporte sean las causas de este desarrollo (Olmedilla et al., 2009).

Analizando de forma más específica los estudios realizados hasta el momento, se ha observado que la mayoría de trabajos se han centrado en la temática del análisis del juego de pádel, con el objetivo de registrar y evaluar comportamientos y acciones de los jugadores en situaciones reales de juego (Courel, 2014). Los estudios de este campo han analizado tres aspectos principales: la estructura temporal, las acciones de juego y los movimientos de los jugadores de pádel. Estos estudios han encontrado diferencias en los tiempos de juego entre jugadores de formación y jugadores de alto rendimiento, así como entre jugadores masculinos y femeninos. En el análisis de las acciones de juego se han hallado correlaciones entre tipo y efectividad del golpeo en función de variables como zona de golpeo en la pista (ataque y defensa), la situación de juego (saque y resto) y el resultado del partido (ganadores y perdedores) (Courel et al., 2014). Por último, en el análisis de movimiento, parece que el tiempo de juego y el nivel de disputa del partido puede afectar a la distancia recorrida y la velocidad y duración de los desplazamientos,

así como pueden existir diferencias en la distancias recorridas entre ganadores y perdedores así como en situaciones de saque o resto (Ramón-Llín, 2013; Ramón-Llín, Guzmán, Llana, Vuckovic, y James, 2013; Ramón-Llín, Guzmán, Vuckovic, Llana, y James, 2010).

En referencia a los estudios sobre medicina en el pádel, los escasos estudios relacionados con la medicina en el pádel se clasifican en tres áreas principales: tipología, prevención y tratamiento de las lesiones. En este sentido, la mayoría de investigaciones realizadas en pádel son estudios epidemiológicos que describen las lesiones más frecuentes en este deporte (García, López, y Martínez, 2014; López, García, y García, 2014; Navarro et al., 2013), así como trabajos que indican pautas de prevención de las mismas (De Prado et al., 2014; López, 2013). Sin embargo, la mayoría de estas investigaciones son muy generales y no estudian aquellos factores que pueden influir en las lesiones deportivas como la edad, el nivel, el estado de salud del deportista, las lesiones anteriores, el momento de la lesión, etc.

En el campo de la fisiología la mayoría de trabajos han descrito el perfil metabólico y las demandas del juego en pádel, analizando aspectos como los niveles de frecuencia cardiaca, el volumen de oxígeno o de ácido láctico (Castillo-Rodríguez, Alvero-Cruz, Hernández-Mendo, y Fernández-García, 2014; De Hoyo, Sañudo, y Carrasco, 2011) y que han concluido que el pádel es un deporte caracterizado por esfuerzos repetidos de corta duración y distancia realizados con una intensidad de esfuerzo alta y con tiempos de descanso incompletos. Por otro, en el área de preparación física las líneas de investigación principales han girado en torno al análisis de las cualidades físicas más importantes en pádel así como los test de evaluación de la condición física (Sánchez-Alcaraz, 2014b; Sánchez-Alcaraz y Sánchez-Pay, 2014).

Otro aspecto a destacar haría referencia a la población objeto de estudio en los trabajos científicos. Como se ha observado, la mayor parte de los trabajos están realizados sobre muestras de deportistas profesionales, población adulta y jóvenes jugadores, por lo futuras líneas de investigación deberían utilizar otro tipo de muestra muy importante para el desarrollo de pádel como entrenadores y los estudiantes.

Finalmente, la mayoría de los trabajos han sido publicados por universidades españolas, en idioma castellano y en revistas nacionales, no indexadas en la plataforma Web of Sciences. Este hecho pone de manifiesto la necesidad de publicar trabajos en otros idiomas e indexarlos en bases de datos más potentes, lo que permitirá una mayor difusión de la investigación en particular y del deporte de pádel en general.

CONCLUSIONES

La realización de esta investigación permitirá analizar el estado actual de la producción científica en pádel, detectando su actividad, estructura y evolución, siendo un recurso muy importante para describir actividad científica. Aunque se ha comprobado un aumento en el número de publicaciones de pádel, parece necesario que futuras investigaciones analicen aspectos no desarrollados hasta la fecha en áreas como la medicina (nutrición e hidratación, la influencia del equipamiento y las instalaciones deportivas en las lesiones o el dopaje), la fisiología (indicadores de rendimiento o relaciones entre fatiga y rendimiento deportivo), las poblaciones especiales (tercera edad, jóvenes deportistas o pádel adaptado), el análisis del juego (disputa del partido, análisis de jugadas) o la preparación física (propuesta de programas para la mejora de la condición física de los jugadores, diseño y validación de tests de evaluación de la condición física específicos de pádel). Así, es necesario avanzar en otras temáticas en las que el número de estudios es muy bajo, como la psicología, la técnica, la táctica o la gestión, y que serán determinantes en el desarrollo, expansión y profesionalización del pádel.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcaín, M. y San Millán, M.J. (1993). Uso y tendencias de las técnicas bibliométricas en Ciencias Sociales y Humanas a nivel internacional. *Revista Española de Documentación Científica*, 16(1), 30-41.

- Castillo-Rodríguez, A., Alvero-Cruz, J.R., Hernández-Mendo, A., y Fernández-García, J.C. (2014). Physical and physiological responses in paddle tennis competition. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14, 524-534.
- Courel, J. (2014). Análisis de la competición en pádel. En J. Courel, J. Cañas, B.J. Sánchez-Alcaraz y R. Alarcón (Eds.). *Investigación en pádel. Volumen 1*. Murcia: Universidad de Murcia, Servicio de Publicaciones
- Courel, J., Sánchez-Alcaraz, B.J., y Cañas, J. (2014). *Performance differences between winning and losing padel players regarding serve situation*. VII Congreso de la Asociación Española de Ciencias del Deporte. Cáceres, España.
- Crespo, M. (2004). *Research in tennis: A worldwide overview*. I Congreso de Ciencias Aplicadas al Tenis. Murcia, España.
- De Hoyos, M., Sañudo, B., y Carrasco, L. (2011). Demandas fisiológicas de la competición en pádel. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 8(3),53-58.
- De Prado, F., Sánchez-Alcaraz, B.J., García-Navarro, J., y Burruezo, A. (2014). Prevención de lesiones en el pádel. *Trances, Revista de Transmisión del Conocimiento Educativo y de la Salud*, 6(4), 175-188.
- Fernández, S., y Alvero, J.R. (2006). La producción científica en cineantropometría: datos de referencia de composición corporal y somatotipo. *Archivos de medicina del deporte*, XXIII (111), 17-35.
- Garcés de los Fayos, E.J., Vives, L., y Dosil, J. (2004). Nuevas aportaciones en Psicología del Deporte. Una mirada crítica sobre la última década de la disciplina en España. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 4 (1-2), 7-18.
- García, J.P., López, J.J., y Martínez, F. (2014). Lesiones más frecuentes en el miembro superior en el jugador de pádel. En J. Courel, J. Cañas, B.J. Sánchez-Alcaraz y R. Alarcón (Eds.). *Investigación en pádel. Volumen 1*. Murcia: Universidad de Murcia, Servicio de Publicaciones.

- García-Ferrando, M. y Llopis-Goig, R. (2011). *Ideal democrático y bienestar personal. Los hábitos deportivos en España 2010*. Madrid: Consejo Superior de Deportes y Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Gutiérrez, D., y Esparza, F. (2011). Lesiones en el tenis. Revisión bibliográfica. *Apunts. Medicina de l'esport*, 46 (172), 149-204.
- Lasaga, M.J. (2011). *Estudio social y metodológico del pádel desde la percepción de técnicos y jugadores: una apuesta educativa*. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla.
- López, A. (2013). *Lesiones en el pádel. Más vale prevenir que jugar*. Madrid: Punto Rojo.
- López, J.J., García, J.P., y García, J. (2014). Lesiones más frecuentes de pie y tobillo en el jugador de pádel. En J. Courel, J. Cañas, B.J. Sánchez-Alcaraz y R. Alarcón (Eds.). *Investigación en pádel. Volumen 1*. Murcia: Universidad de Murcia, Servicio de Publicaciones.
- Navarro, E., Albaladejo, R., Villanueva, R., García, C. Majón R., & Hernández, J.V. (2013). *Estudio epidemiológico de las lesiones en el deporte ocio: Parte II: Pádel*. Madrid. Fundación MAPFRE.
- Olmedilla, A., Ortega, E., Garcés de los Fayos, E.J., Jara, P., y Ortín, F. (2009). Evolución de la investigación y aplicación en psicología del deporte, a través del análisis de los Congresos Nacionales de Psicología del Deporte (1999-2008). *Cultura, Ciencia y Deporte*, 10 (4), 15-23.
- Pérez, V. (2007). Análisis de las contribuciones a los congresos del área de Didáctica de la Expresión Corporal (1990-2000). *Apunts. Educación Física y Deportes*, 87, 27-34.
- Priego, J.L., Olaso, J., Llana-Belloch, S., Pérez-Soriano, P., García, J.C., y Sanchís, M.S. (2013). Padel: a quantitative study of the shots and movements in the high-performance. *Journal of Human Sport and Exercise*, 8 (4), 925-931.
- Ramón-Llín, J. (2013). *Análisis de la distancia recorrida y velocidad de desplazamiento en pádel*. Tesis Doctoral. Universidad de Valencia.

- Ramón-Llín, J., Guzmán, J.F., Llana, S., Vuckovic, G., y James, N. (2013). Comparison of distance covered in paddle in serve team according to performance level. *Journal of Human Sport & Exercise*, 8(3), 738-742.
- Ramón-Llín, J., Guzmán, J.F., Vuckovic, G., Llana, S., y James, N. (2010). Players' covered distance according playing level and balance between teams: a preliminary analysis en paddel. In M. Hughes (Ed.). *Research in Sports Science VI*. Szombathely: Wst-Hungary University.
- Sánchez-Alcaraz, B.J. (2013). Historia del pádel. *Materiales para la historia del deporte*, 11, 57-60.
- Sánchez-Alcaraz, B.J. (2014). Diferencias en las acciones de juego y la estructura temporal entre el pádel masculino y femenino profesional. *Acción motriz*, 12, 17-22.
- Sánchez-Alcaraz, B.J. (2014b). Recomendaciones para el entrenamiento de la condición física en jóvenes jugadores de pádel. *Trances, Revista de Transmisión del Conocimiento Educativo y de la Salud*, 6(2), 189-200.
- Sánchez-Alcaraz, B.J., y Sánchez-Pay, A. (2014). Medición de la condición física del jugador de pádel a través de tests. *Trances, Revista de Transmisión del Conocimiento Educativo y de la Salud*, 6(2), 45-62.
- Valenciano, J., Devís, J. y Villamón, M. (2005). Análisis de la visibilidad de las revistas científico-técnicas españolas de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. *Revista de Psicología del Deporte*, 14(2), 253-267.
- Valenciano, J., Devís, J. y Villamón, M. (2008). Análisis comparativo de la calidad de las revistas científico-técnicas españolas de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. *Information Research*, 13(1), 337.
- Villarejo, D., Palao, J.M., y Ortega, E. (2010). La producción científica en rugby unión entre 1998-2007. *E-balonmano.com. Revista de Ciencias del Deporte*, 6 (3), 155-161.

ARTÍCULO 1 / ANÁLISIS DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN PÁDEL

Anexo 1. Muestra de artículos analizados en la investigación

Autor/es	Año	Título	Revista	Vol. (Nº), pp.
Sañudo, F., De Hoyo, M., y París, F.	2006	Integración y deporte: Pádel adaptado	<i>Revista de educación física: renovar la teoría y la práctica</i>	104, 35-38
Ruiz, M.A.	2007	Pádel adaptado	<i>Sobre ruedas</i>	65, 19
García, D.M., y Ares, F.	2007	Estudio biomecánico y patomecánico en la práctica del pádel	<i>Revista Española de Podología</i>	18(4), 176-183
Barbero, G., y Barbero, G.	2007	Práctica de pádel adaptado, un modelo de integración en el deporte	<i>Espiral. Cuadernos del Profesorado</i>	4(8), 69-76
Barbero, G.	2007	Didáctica de una clase de pádel.	<i>Retos, Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación</i>	12, 54-57
Ruiz, R., y Lorenzo, O.	2008	Características psicológicas en los jugadores de pádel de alto rendimiento.	<i>Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio Físico y del Deporte</i>	3(2), 183-200
Morlán, V., y Sanz, E.	2008	Promoción del paddle de competición desde las primeras etapas deportivas (6-12 años). Un proyecto de intervención	<i>Retos, Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación</i>	13, 46-49.
Sañudo, B., De Hoyo, M., y Carrasco, L.	2008	Demandas fisiológicas y características estructurales de la competición en pádel masculino	<i>Apunts, Educación Física y Deportes</i>	94, 23-28
Romero, S., Carrasco, L., De Hoyo, M., Sañudo, B., Corral, J.A., Chacón, F., y Lasaga, M.J.	2008	Determinación del perfil de seleccionadores de pádel de alta competición	<i>Tándem. Didáctica de la Educación Física</i>	28, 85-95
Sánchez-Aguilar, M.J.	2009	Metodología del pádel en la Educación Física escolar	<i>Revista digital de innovación y experiencias educativas</i>	23, 1-9.
Romero, S., Lasaga, M.J., y Latorre, A.	2010	Metodología de enseñanza en pádel en niveles de iniciación	<i>Habilidad Motriz: Revista de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte</i>	34, 33-42
De Hoyo, M., Sañudo, B., y Carrasco, L.	2011	Demandas fisiológicas de la competición en pádel	<i>Revista Internacional de Ciencias del Deporte</i>	8(3), 53-58.
Carrasco, L., Romero, S., Sañudo, B., y De Hoyo, M.	2011	Game analysis and energy requirements of paddle tennis competition	<i>Science and Sport</i>	26, 338-344
Avalos, H., Sanchis, M., Magraner, L., y Alcántara, E.	2013	Homologación de instalaciones de pádel	<i>Biomecánica</i>	59, 15-17
Amieba, C. y Salinero, J.J.	2013	Aspectos generales de la competición en pádel y sus demandas fisiológicas	<i>AGON. International Journal of Sport Sciences</i>	3(2), 60-67.
Llamas, V.J., García, E., y Pérez, J.J.	2013	Nivel de ejecución del remate de potencia de pádel en alumnos de la Universidad de Murcia	<i>EmásF: Revista Digital de Educación Física</i>	23, 16-24.

ARTÍCULO 1 / ANÁLISIS DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN PÁDEL

Sánchez-Alcaraz, B.J.	2013	Historia del pádel	<i>Materiales para la Historia del Deporte</i>	11, 57-60
Sánchez-Alcaraz, B.J., Gómez-Mármol, A., y Montiel, J.A.	2013	Diferencias en la estructura temporal del tenis y del pádel	<i>Revista Internacional de deportes colectivos</i>	15, 526- 534
Sánchez-Alcaraz, B.J.	2013	Organización y gestión de un centro deportivo de pádel	<i>Revista Internacional de derecho y gestión del deporte</i>	22, 25-34
Sánchez-Alcaraz, B.J.	2013	Táctica de pádel en la etapa de iniciación	<i>Trances: Revista de Transmisión del Conocimiento Educativo y de la Salud</i>	5(1), 109- 116.
Priego, J.I., Olaso, J., Llana, S., Pérez, P., González, J.C., y Sanchís, M.	2013	Pádel: a quantitative study of the shots and movements in the high-performance	<i>Journal of Human Sport & Exercise</i>	8(3), 925- 931
Ramón-Llín, J., Guzmán, J.F., Llana, S., Vuckovic, G., y James, N.	2013	Comparison of distance covered in paddle in serve team according to performance level	<i>Journal of Human Sport & Exercise</i>	8(3), 738- 742
Castillo-Rodríguez, A., Hernández-Mendo, A., y Alvero-Cruz, J.R.	2014	Morfología del jugador de élite de pádel – Comparación con otros deportes de raqueta	<i>Intenational Journal of Morphology</i>	32(1), 177- 182
Castillo-Rodríguez, A., Alvero-Cruz, J.R., Hernández-Mendo, A., y Fernández-García, J.C.	2014	Physical and physiological responses in paddle tennis competition	<i>International Journal of Performance Analysis in Sport</i>	14, 524- 534
Sánchez-Alcaraz, B.J.	2014	Diferencias en las acciones de juego y la estructura temporal entre el pádel masculino y femenino profesional	<i>Acción Motriz</i>	12, 17-22
Sánchez-Alcaraz, B.J.	2014	La utilización de videos didácticos en la enseñanza-aprendizaje de los golpes de pádel en estudiantes	<i>Didáctica, Innovación y Multimedia</i>	29, 1- 8
Sánchez-Alcaraz, B.J.	2014	Análisis de la exigencia competitiva del pádel en jóvenes jugadores	<i>Kronos</i>	13(1)
Sánchez-Alcaraz, B.J., y De Prado, F.	2014	Percepción de los factores que provocan lesiones en jugadores de pádel.	<i>Revista de Entrenamiento Deportivo</i>	27(4)
De Prado, F., Sánchez-Alcaraz, B.J., García-Navarro, J., y Burruezo, A.	2014	Prevención de lesiones en el pádel	<i>Trances, Revista de Transmisión del Conocimiento Educativo y de la Salud</i>	6(4), 175- 188.
Sánchez-Alcaraz, B.J.	2014	Recomendaciones para el entrenamiento de la condición física en jóvenes jugadores de pádel	<i>Trances, Revista de Transmisión del Conocimiento Educativo y de la Salud</i>	6(2), 189- 200
Sánchez-Alcaraz, B.J., Gómez-Mármol, A., Parra, M.C., y García, J.A.	2014	Análisis de la satisfacción laboral de técnicos deportivos de pádel y natación	<i>Apunts, Educación Física y Deportes</i>	117, 77-83
Sánchez-Alcaraz, B.J., y Sánchez-Pay, A.	2014	Medición de la condición física del jugador de pádel a través de tests	<i>Trances, Revista de Transmisión del Conocimiento Educativo y de la Salud</i>	6(2), 45-62
Priego, J.I., Olaso, J., Llana, S., Pérez, P., González, J.C., y Sanchís, M.	2014	Estudio pseurométrico y biomecánico del pie en el pádel	<i>Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte</i>	
Pradas, F., Cachón, J., Otín, D., Quintas, A., Arraco, I., y Castellar, C.	2014	Análisis antropométrico, fisiológico y temporal en jugadores de pádel de élite	<i>Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación</i>	25

2018, *Ratos*, 33, 129-133

© Copyright: Federación Española de Asociaciones de Docentes de Educación Física (FEADEF) ISSN: Edición impresa: 1579-1726. Edición Web: 1988-2041 (www.ratos.org)

Estructura temporal, movimientos en pista y acciones de juego en pádel: revisión sistemática

Temporal structure, court movements and game actions in padel: a systematic review

*Bernardino Javier Sánchez-Alcaraz Martínez, **Javier Courel-Ibañez, **Jerónimo Cañas

*Universidad de Murcia (España), **Universidad de Granada (España)

Resumen. El objetivo de este estudio fue realizar una revisión sistemática sobre los requerimientos de la competición en pádel para identificar las variables más estudiadas y sus principales resultados. Se realizó una búsqueda electrónica en cuatro bases de datos: Scopus, Web of Science, SportDiscus y Google Scholar. Se utilizaron principios de revisión sistemática para identificar y seleccionar posibles estudios elegibles de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión definidos. De un total de 124 artículos identificados en la búsqueda inicial, se incluyeron 17 después del proceso de selección. Los artículos se clasificaron en función de la temática de estudio (estructura temporal, acciones de juego y movimientos en pista), año, muestra y principales resultados. En general, los resultados indican que el pádel es un deporte de carácter intermitente, con esfuerzos intervalicos, provocados por acciones repetitivas de corta duración y moderada intensidad. Se han encontrado importantes diferencias en aspectos temporales y del estilo de juego en función del género y la edad de los jugadores. Sin embargo, la mayoría de los trabajos revisados analizan las relaciones entre una serie de variables o comportamientos aislados durante la competición, encontrando carencias de investigaciones holísticas, dinámicas y complejas de acuerdo a los métodos y técnicas actuales utilizadas en el estudio del análisis de la competición. En conclusión, los resultados expuestos contribuyen al desarrollo del conocimiento científico en pádel, permitiendo el diseño de futuros estudios más complejos e intervenciones específicas que respondan a las necesidades de la competición en este deporte.

Palabras clave: Deportes de raqueta, rendimiento, dinámicas del juego, estructura del juego.

Abstract. We aimed to review current literature in padel competition requirements to identify the most common research topics and main findings. Literature was sought via an electronic search of four databases: Scopus, Web of Science, SportDiscus and Google Scholar. Systematic review principles were employed to identify and select potential eligible studies according to defined inclusion and exclusion criteria. In total, 124 studies were identified in the original database search, including 17 after the screening process. Then, articles were classified regarding topic (temporal structure, game actions and movements), year, sample and main results. On overall, results allow to define padel as an intermittent sport including interval efforts and repetitive short duration, moderate intensity actions. It was observed important differences in temporal structure and game styles regarding players' gender and age. However, the majority of reviewed studies reported associations between isolated variables and behaviors during the competition, detecting a deficiency of holistic, dynamic and complex research in line with current methods and technics employed in match analysis. To conclude, findings exposed add relevant insights on padel scientific understanding, contributing in the design of future studies more complex and specific interventions according to competition requirements.

Keywords: Racquet sports, performance, game dynamics, game structure.

Introducción

El pádel es un deporte de reciente creación cuya popularidad ha aumentado exponencialmente en los últimos años, practicándose en 27 países (Federación Internacional de Pádel, 2016). En España, es uno de los 10 deportes más practicados en sólo dos décadas de historia, contando con más de cuatro millones de practicantes (Courel-Ibáñez, Sánchez-Alcaraz, García Benítez, y Echegaray, 2017; Sánchez-Alcaraz, 2013). Paralelamente, encontramos un crecimiento en el número de investigaciones en pádel en los últimos años, especialmente orientadas al descubrimiento de indicadores que definen la competición (Sánchez-Alcaraz, Cañas, y Courel-Ibáñez, 2015).

Sin embargo, ninguno de estos trabajos ha realizado una revisión sistemática en el área del análisis del rendimiento en pádel. Los trabajos relacionados con revisiones bibliográficas en pádel han analizado todas las áreas de este deporte (Sánchez-Alcaraz et al., 2015; Villena-Serrano, Castro-López, Lara-Sánchez, y Cachón-Zagalaz, 2016) sin centrarse en un campo del deporte determinado, como el análisis del juego.

De acuerdo con O'Donoghue (2015), el análisis del rendimiento es definido como la investigación del rendimiento en competición y entrenamiento en deportes en diferentes contextos. Este interés por definir los requerimientos de la competición nace de la necesidad de obtener información que permita a los técnicos y profesionales desarrollar de manera eficaz y precisa programas de prevención de lesiones, entrenamiento, y práctica de pádel que respondan a las exigencias del deporte (Lees, 2003; O'Donoghue, Girard, y Reid, 2013; Sánchez-Pay, Sanz-Rivas, Montiel, Zanco, y Torres-Luque, 2015). Estos programas deben además estar adaptados a las características particulares de los practicantes, atendiendo a aspectos claves como la edad, el género y el nivel de práctica (Bompa, y Buzzichelli, 2015; Kenney, Wilmore, y Costill, 2015). De este modo, la principal ventaja de las investigaciones relacionadas con el análisis del rendimiento es que permite analizar conductas espontáneas de los jugadores y en un contexto competitivo, otorgando información de enorme interés y una alta transferencia al campo del entrenamiento (Carbonell, Ferrándiz, y Pascual, 2017; Díaz, Grijota, Robles, Maynar, y Muñoz, 2017; McGarry, O'Donoghue, y Sampaio, 2013).

Además, existe una creciente importancia de este tópico de investigación en las Ciencias del Deporte, debido al avance en métodos estadísticos aplicados y el incremento del interés de los clubes, deportistas, medios de comunicación, entrenadores, etc. (Gómez-Ruano, 2017).

En este sentido, los deportes de raqueta constituyen uno de los campos donde más se ha aplicado el análisis del rendimiento, principalmente en tenis (O'Donoghue y Ingram, 2001), bádminton (Cabello y González-Badillo, 2003), squash (Girard, et al., 2007) y tenis de mesa (Malagoli, Di Michele, y Merni, 2013). A pesar de las diferentes modalidades que existen dentro de los deportes de raqueta, Hughes y Franks (2004) definieron una serie de variables o indicadores de rendimiento comunes a todas ellas y que contribuyen al éxito en la competición, tales como la duración del punto, las acciones de juego o distribución de los golpes, los datos relativos a la eficacia de los golpes, etc. Muchos de los estudios elaborados en pádel relacionados con el análisis del juego van destinados a cuantificar la carga externa a la que se ven sometidos los sujetos durante un partido, como cantidad y tipo de golpes, tipos de desplazamientos, tiempos de juego y descanso, distancias recorridas, etc. (Sánchez-Alcaraz et al., 2015).

Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo es realizar una revisión sistemática sobre los requerimientos en pádel para identificar las variables más estudiadas y sus principales resultados y cuya información resultará muy valiosa para el desarrollo de estrategias de competición, el diseño de tareas de entrenamiento, la aplicación de feedback acerca de determinados comportamientos o la mejora de la toma de decisiones del deportista.

Material y métodos

Estrategia de búsqueda

Se tuvieron en cuenta los principios de revisión sistemática (Cartwright-Hatton, Roberts, Chitsabesan, Fothergill, & Harrington, 2004) para realizar una búsqueda electrónica en las principales bases de datos de ciencias del deporte (Web of Science, Scopus, SPORTDiscus, Google Scholar). Se utilizaron las siguientes combinaciones de

palabras clave: (pádel OR "paddle-tennis") AND (rendimiento OR performance) AND (competición OR competition) AND (deporte OR Sport). La última búsqueda se llevó a cabo el 15 de diciembre de 2016.

Criterios de inclusión y exclusión

Se incluyeron estudios con (a) muestra de jugadores de pádel (b) con variables relacionadas con el rendimiento en competición, (c) estudios originales, (d) publicados en revistas de carácter científico con relativa calidad (índice de impacto JCR, índice Scimago SJR o cumplir con al menos 30 criterios Latindex). Se excluyeron (a) resúmenes o comunicaciones a congresos, (b) libros o secciones de libros, (c) modalidades de pádel como pádel individual o pádel en silla de ruedas. Se incluyeron artículos en español e inglés.

Procedimiento

Se llevó a cabo el método PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) para identificar los estudios potenciales de ser incluidos a través de seis fases (Webster y Watson, 2002; Wright, Brand, Dunn, y Spindler, 2007): (i) búsqueda original en las bases de datos, (ii) eliminación de duplicados, (iii) primera fase de cribado sobre título y abstract, (iv) segunda fase de cribado sobre el texto completo del artículo, (v) búsqueda hacia delante (referencias citadas en los estudios incluidos) y (vi) búsqueda hacia atrás (citas de los estudios incluidos). El proceso de búsqueda y cribado fue realizado por dos investigadores externos utilizando el software gestor de bibliografía EndNote X6 (Thomson Reuters, New York, USA). Para asegurar la consistencia del proceso de identificación y selección de los estudios, se comparó el grado de acuerdo entre los informes de ambos investigadores a través del cálculo de la Kappa de Cohen. La información de los autores y revistas se ocultó en todo momento. Los casos no concordantes entre observadores en el proceso de cribado se debatieron por consenso.

Resultados

En la figura 1 se representa un diagrama de flujo PRISMA con los resultados de la búsqueda. La búsqueda inicial arrojó un total de 124 estudios potenciales de ser incluidos. Después de eliminar los ítems duplicados ($n=23$) se realizaron los procesos de cribado sobre los 111 estudios restantes. El grado de acuerdo obtenido entre los investigadores fue de $k=0.87$ tras revisar título y abstract ($n=56$), y $k=1.00$ tras revisar el texto completo ($n=24$). Los casos no concordantes tras el primer cribado ($4/33$), se debatieron por consenso, decidiendo la inclusión de uno de los casos. Posteriormente, se realizó una búsqueda en las referencias bibliográficas de los estudios incluidos, revisando aquellos posibles trabajos citados que pudiesen ser incluidos en la revisión, no detectando ningún artículo nuevo potencial de ser incluido. Finalmente, un total de 17 estudios fueron incluidos para su análisis.

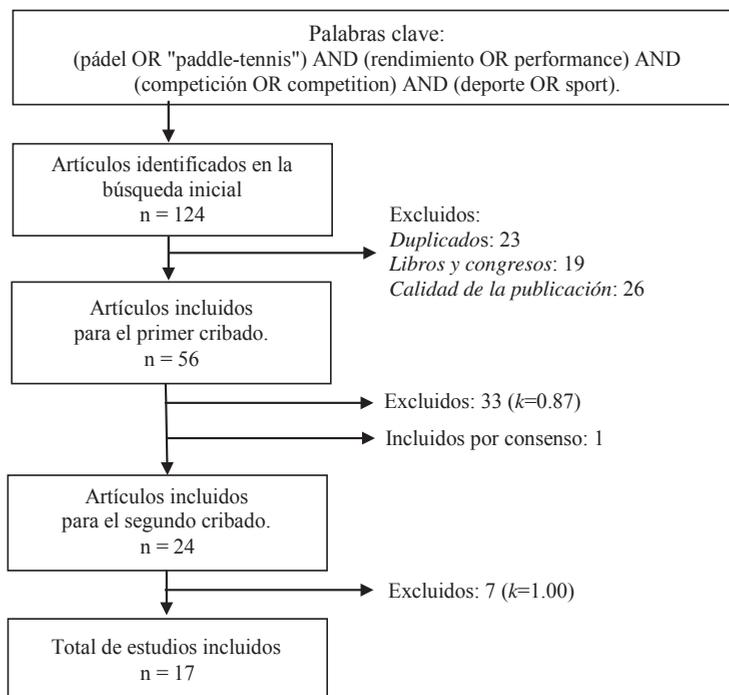


Figura 1. Diagrama de flujo con el proceso de selección de los artículos.

La tabla 1 muestra la clasificación cronológica de los artículos en función de la temática principal de estudio. Las acciones de juego (n=12) y los aspectos temporales (n=12) fueron las temáticas más abordadas. Sólo se encontró un artículo que incluyera las tres temáticas, mientras que la mayoría (58.8%) combinó dos de ellas. Respecto a la clasificación por años, encontramos un espectro de reciente aparición siendo el primer artículo de 2008. En concreto, el 88.2% de los estudios se han publicado a partir del año 2013. Finalmente, el 58.8% de artículos fueron publicados en revistas internacionales con índice Scimago SJR y el 23.5% con índice de impacto JCR. De los 17 artículos analizados, 4 de ellos registraron sus datos a través de competiciones simuladas (Amieba et al., 2013; Carrasco et al., 2011; Pradas et al., 2014; Sañudo et al., 2008). En la tabla 2 se presenta un resumen de la muestra, variables y resultados principales de cada artículo incluido.

Tabla 1. Clasificación cronológica de los artículos por área temática de estudio.

Nº	Estudio	Aspectos temporales	Acciones de juego	Movimientos en la pista
1	Sañudo et al. (2008)			
2	Carrasco et al. (2011)			
3	Amieba et al. (2013)			
4	Priego et al. (2013)			
5	Ramón-Llín et al. (2013)			
6	Castillo-Rodríguez et al. (2014)			
7	Pradas et al. (2014)			
8	Sánchez-Alcaraz (2014a)			
9	Sánchez-Alcaraz (2014b)			
10	Courel-Ibañez et al. (2015)			
11	Torres-Luque et al. (2015)			
12	García-Benítez et al. (2016)			
13	Muñoz-Marín et al. (2016)			
14	Courel-Ibañez et al. (2017a)			
15	Courel-Ibañez et al. (2017b)			
16	Muñoz-Marín et al. (2017a)			
17	Muñoz-Marín et al. (2017a)			

Cada casilla sombreada representa una temática incluida.

R

Tabla 2. Resumen de los estudios de análisis del rendimiento en pádel

Nº	Estudio	Muestra	Variables	Resultados Principales
1	Sañudo et al. (2008)	12 sets de 12 jugadores masculinos jóvenes de categoría nacional (16.57 ± 1.51 años).	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo de golpeo: directo o indirecto. - Duración del punto y del descanso del punto. - Duración del juego y del descanso del juego. - Ratio trabajo/descanso. 	Los golpes más frecuentes fueron las voleas (25.57%), los indirectos de derecha (20.16%), los directos de revés (15.57%) y los remates (12.45%). La duración media del punto fue de 7.24s y la duración del descanso entre puntos fue de 9.11s. La duración media del juego fue de 71.43s y la duración del descanso en el juego fue de 73.4s. El ratio trabajo/descanso fue de 1:0.79.
2	Carrasco et al. (2011)	12 sets de 12 jugadores masculinos jóvenes de categoría nacional (16.57 ± 1.51 años).	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo de golpeo: directo o indirecto. - Duración del punto y del descanso del punto. - Duración del juego y del descanso del juego. - Ratio trabajo/descanso. 	Los golpes directos más frecuentes fueron las voleas (25.57%), el revés (15.57%), los remates (12.45%), la derecha (11.80%). Los golpes indirectos más frecuentes fueron las derechas (20.16%) y los reveses (8.36%). La duración media del punto fue de 7.24s y la duración del descanso entre puntos fue de 9.11s. La duración media del juego fue de 163.06, de la cual el tiempo real de juego fue de 71.43s y la duración del descanso en el juego fue de 73.4s. El ratio trabajo/descanso fue de 1:0.79.
3	Amieba et al. (2013)	8 jugadores amateurs (35 ± 7 años).	<ul style="list-style-type: none"> - Distancia recorrida: juego, set y partido. - Velocidad de desplazamiento: media y máxima. - Duración del partido y del descanso del partido. - Tiempo real y efectivo del partido. - Número de puntos: por juego, set y partido. 	Los jugadores recorrieron 2052 ± 327m por partido, 1026 ± 163m por set y 111 ± 24.6m por juego. La velocidad media fue de 2.59 km/h, y la máxima de 15.14 km/h. El 62.6% del set los jugadores se desplazaron a una velocidad entre 0-3km/h, y el 30.5% a una velocidad de 3.1-6km/h. Únicamente el 6.78% de los desplazamientos se realizó a velocidades superiores a 6.1km/h. La duración media de los juegos fue de 159 ± 38.2s y del partido fue de 2935 ± 493s. El tiempo de descanso total fue de 413s (no se contabilizó el tiempo entre punto y punto). Se realizó una media de 7.72 puntos por juego, 78.7 puntos por set y 144 puntos por partido.
4	Priego et al. (2013)	20 jugadores profesionales (34.2 ± 04.4 años).	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo de golpeo: directo o indirecto. - Tipo de desplazamiento: lateral, hacia delante o hacia atrás. - Saltos: split-step o salto para rematar. - Giros: Pivotando sobre el pie derecho o izquierdo. 	Los golpes más frecuentes fueron voleas (24.66%), globos indirectos (20.52%), remates (17.76%), y golpes indirectos de revés (14.70%) e indirectos de derecha (14.55%). Según el tipo de desplazamiento, se realizaron 52-31% de desplazamientos laterales (16.14 cada 5min), un 43.29 de desplazamientos hacia delante (13.36 cada 5min) y un total de 4.40 desplazamientos hacia atrás (1.36 cada 5min). Según los saltos, se realizaron un 72.6% de split-steps (7.57 cada 5min) y un 27.4% de saltos para rematar (2.86 cada 5min). Según los giros, se realizaron un 42.12% pivotando sobre el pie derecho (1.07 cada 5min) y un 55.88% pivotando sobre el izquierdo (1.36 cada 5min).
5	Ramón-Llín et al.	1500 puntos de un	<ul style="list-style-type: none"> - Distancia recorrida. 	La distancia media recorrida por los jugadores que sacaban fue de

PÁDEL: REVISIÓN SISTEMÁTICA

(2013)	total de 14 partidos de nivel profesional, intermedio y recreativo.	- Jugador: jugador que saca o compañero. - Nivel de juego: profesional, intermedio y recreativo.	12.23m. La distancia recorrida por el jugador de saque aumenta significativamente conforma aumenta el nivel de los jugadores. El compañero del jugador que saca recorre una media de 11.26m., significativamente menor que su compañero que saca. Además, estas distancias aumentan significativamente cuando aumenta el nivel de los jugadores.
6	Castillo-Rodríguez et al. (2014) 66 sets de 24 jugadores masculinos de 1ª, 2ª y 3ª Categoría del Ranking Nacional Español de Pádel (28.70 ± 6.76 años).	- Duración del set y duración del partido. - Distancia recorrida los partidos. - Velocidad de desplazamiento.	La duración media del set fue de aproximadamente 25min, aumentando significativamente desde la 1ª categoría (15-18min) hasta 3ª categoría (28-30min). La distancia recorrida del set media fue de 852.7 ± 342.0m. y la distancia media de los partidos fue de 1813.7 ± 745.7m. Las distancias del set y de los partidos aumentaron significativamente desde la 1ª hasta la 3ª categoría. Los jugadores realizaron una velocidad media de 2.09 ± 0.3 km/h. No se encontraron diferencias en la velocidad en función de la categoría de juego. El 50.33% del partido los jugadores se desplazaron a una velocidad entre 0-2km/h, y el 46.84% a una velocidad de 2.1-7km/h. Únicamente el 2.83% de los desplazamientos se realizó a velocidades superiores a 7.1km/h.
7	Pradas et al. (2014) 6 jugadoras de pádel absolutas (28.2 ± 0.6 años), clasificadas entre las primeras 20 del ranking mundial de pádel.	- Duración del juego, set y partido.	La duración media del juego fue de 3.17 ± 0.25min. La duración media del set fue de 29.29 ± 0.28min y la duración media del partido fue de 56.11 ± 0.38min.
8	Sánchez-Alcaraz (2014a) Primer set de 5 partidos masculinos y 5 femeninos del Padel Pro Tour de 2012.	- Número de golpes por punto: lado derecho y lado izquierdo. - Efectividad: golpe ganador y error. - Duración del punto y del descanso entre puntos. - Duración del partido y del descanso del partido. - Tiempo real y efectivo del partido.	La duración del punto fue de 15.13s y el tiempo total del set fue de 2142.95s. El tiempo real del set fue de 759s, lo que corresponde a un tiempo efectivo de juego del 35.42%. Las mujeres presentaron un tiempo significativamente mayor en la duración de los puntos, la duración de los descansos, el tiempo total del partido y el tiempo real de juego. Los jugadores realizaron un total de 9-10 golpes por punto, sin existir diferencias significativas entre hombres y mujeres ni en lado de juego de la pista. Los jugadores realizaron aproximadamente un total de 55% de errores y un 45% de golpes ganadores, sin existir diferencias significativas entre hombres y mujeres.
9	Sánchez-Alcaraz (2014b) 8 partidos del Campeonato Regional de Menores (14.24 ±	- Número de golpes por punto: lado derecho y lado izquierdo. - Duración del punto y del descanso	La duración del punto fue de 9.23 ± 8.14s y el tiempo total del set fue de 1745.21 ± 646.74s. El tiempo real del set fue de 532.23 ± 345.23s, lo que corresponde a un tiempo efectivo de juego del 29.98%. Los jugadores

PÁDEL: REVISIÓN SISTEMÁTICA

		1.86 años).	entre puntos. - Duración del partido y del descanso del partido. - Tiempo real y efectivo del partido.	realizaron un total de 6.73 golpes por punto, sin existir diferencias significativas en función del lado de juego de la pista.
10	Courel-Ibáñez et al. (2015)	2107 puntos de 15 partidos masculinos del Máster World Pádel Tour de 2013.	- Efectividad del ataque: ganador, error forzado y error no forzado. - Resultado del partido: ganado o perdido. - Situación de saque: sacando o restando. - Zona de la pista: red o fondo.	El 60% de los puntos terminaron en la red. Además, el 80% de los puntos ganadores se realizaron desde la red. Los jugadores ganadores anotaron un 34% más de puntos y realizaron un 49% menos de errores en la red que los perdedores del partido. En función de la situación de saque, los ganadores tuvieron una mayor efectividad en la zona de fondo cuando sacan y en la zona de red cuando restan.
11	Torres-Luque et al. (2015)	16 semifinales o finales (8 masculinas y 8 femeninas) del Pádel Pro Tour.	- Duración del punto y del descanso entre puntos. - Duración del partido y del descanso del partido. - Tiempo real y efectivo del partido. - Ratio trabajo-descanso. - Nº de golpes por punto. - Distribución de los golpes.	La duración del punto fue de $9.53 \pm 4.49s$ y el tiempo total del partido fue de $3449.53 \pm 697.49s$. El tiempo real del partido fue de $1200.33 \pm 213.79s$, lo que corresponde a un tiempo efectivo de juego del 34.79%. El ratio trabajo-descanso fue de 1:2.44. Se realizaron un total de 9.38 ± 1.72 golpes por punto. Las mujeres presentaron una duración significativamente mayor en el tiempo de descanso y en el tiempo efectivo de juego. No se encontraron diferencias significativas en la duración de los puntos, del partido y del número de golpes por punto. Los golpes predominantes en pádel fueron las voleas (27.34%), remates (14.43%) y saques (11.11%). Las mujeres realizaron un número significativamente mayor de globos que los hombres.
12	García-Benítez et al. (2016)	59 sets (32 masculinos y 27 femeninos) de 28 partidos de 9 torneos Pádel Pro Tour (semifinales y finales).	- Duración del punto y del descanso entre puntos. - Duración del partido y del descanso del partido. - Nº puntos/juego y Nº juegos/set. - Nº golpes por punto y por partido. - Nº globos por punto y por partido.	La duración del punto fue de 13.30s, el tiempo total del partido fue de 86.54min. El tiempo real del partido fue de 28.26min, lo que corresponde a un tiempo efectivo de juego del 31.92%. Se realizaron un total de 8.69 golpes por punto, de los cuales 1.96 fueron globos. Se realizaron un total de 1928.21 golpes por partido, de los cuales 261.91 fueron globos. Las mujeres presentaron una duración significativamente mayor en el tiempo la duración de los puntos, juegos y set, así como en el número de puntos por juego y por set. Además, las mujeres realizan un número significativamente mayor de golpes y globos por punto y por partido.
13	Muñoz-Marín et al. (2016)	701 puntos de 6 partidos de fases finales masculinas de 1ª Categoría Regional Absoluta.	- Duración del punto y del descanso entre puntos. - Duración del partido y del descanso del partido. - Número de juego en el set.	La duración del punto fue de $12.70 \pm 10.05s$, con un tiempo de descanso entre puntos de $14.95 \pm 6.32s$. La duración total del partido fue de 3231.7s. El tiempo real de juego fue de $1484.0 \pm 174.6s$, lo que corresponde a un tiempo efectivo de juego del 45.92%. El tiempo de descanso es mayor a medida que avanzan los juegos en el set, pero el tiempo de juego no se ve

PÁDEL: REVISIÓN SISTEMÁTICA

			-	Número de set.	influenciado por el número de juego en el set.
14	Courel-Ibañez et al. (2017a)	1527 puntos de 10 partidos masculinos del Máster de World Pádel Tour 2013.	-	Duración del punto.	Existe una duración media mayor en los puntos ganados frente a los perdidos ($10,00 \pm 6,97$ vs. $8,91 \pm 7,33$), especialmente si se trata de la pareja ganadora del partido ($10,91 \pm 8,90$ vs. $9,95 \pm 7,93$). Anotar a partir de los 11 segundos aumenta las probabilidades de victoria y conforme avanza el partido existe un aumento de la tasa de acierto entre los 5 y 8 segundos en el segundo set.
			-	Eficacia del ataque: ganador o error.	
			-	Resultado del partido.	
			-	Posición en el ranking.	
			-	Set: primer, segundo o tercer set.	
15	Courel-Ibañez et al. (2017b)	1527 puntos de 10 partidos masculinos del Máster de World Pádel Tour 2013.	-	Duración del punto.	El 40% de los errores no forzados se produjeron dentro de los primeros 4s del punto, más del 50% de los puntos se ganaron entre el segundo 5 y 11, y el 30% de los errores forzados ocurrieron después de los 11s. Los ganadores del partido jugaron puntos más largos que los perdedores ($10,42 \pm 7,77$ s vs. $8,42 \pm 6,43$ s). Además, anotaron más golpes ganadores desde el fondo de la pista ($11,04 \pm 7,64$ s vs. $8,90 \pm 5,41$ s).
			-	Efectividad del ataque: ganador, error forzado o error no forzado.	
			-	Resultado del partido.	
			-	Localización de los jugadores: fondo o red.	
16	Muñoz-Marín et al. (2017a)	416 acciones de intercambio de posiciones (fondo-red) de seis finales de 1ª Categoría Regional y ocho finales de World Padel Tour.	-	Acción de subida a la red: globo o no globo.	Prevalencia significativa en el uso del globo frente a otras acciones técnicas (60.6% vs. 39.4%), aumentando además la probabilidad de continuidad del punto (65.9% vs. 47.0%). Ligeramente aumentó en el uso del globo cuando el punto continuó, en puntos no decisivos, con un marcador igualado o con diferencia de un punto en el marcador.
			-	Resultado de la acción: termina o continúa el punto.	
			-	Nivel de competición.	
			-	Set: primer, segundo o tercer set.	
			-	Diferencia de puntos: iguales, diferencia de un punto o diferencia de dos o más puntos.	
			-	Punto clave: decisivo o no decisivo.	
17	Muñoz-Marín et al. (2017b)	416 acciones de aproximación a la red (210 de seis finales de 1ª Categoría Regional y 206 de ocho finales de World Padel Tour)	-	Acción de subida a la red: globo, passing y chiquita.	La acción técnico-táctica más utilizada para conseguir la red es el globo (60%), no existiendo relación alguna en función de la categoría de juego. En categoría CEP, a diferencia de WPT, existe una relación directa entre ganar la red mediante chiquita y la finalización del punto, resultando una probabilidad mayor de lo esperado de ganar o fallar el punto tras esta acción y menor probabilidad de lo esperado de que continúe el punto en juego ($p < 0.05$).
			-	Reacción a la subida: error, ganador o continuidad.	
			-	Acción en la red: error, ganador, continuidad o sin acción.	

Discusión

Uno de los aspectos más analizados hacen referencia a los aspectos temporales del juego, encontrando importantes diferencias en función del nivel, la edad o el género de los jugadores. Atendiendo a la duración total del partido, los estudios analizados han mostrado un tiempo ligeramente superior a los 30 minutos por set (Pradas et al., 2014; Sánchez-Alcaraz, 2014a; 2014b), por lo que el tiempo total de juego puede variar entre los 60 y 90 minutos aproximadamente, en función de si se juegan dos o tres set (Amieba et al., 2013; Muñoz-Marín et al., 2016; Torres-Luque et al., 2015). En función del género, las jugadoras profesionales parecen obtener valores significativamente más altos en el tiempo total de juego (Sánchez-Alcaraz, 2014a; García-Benítez et al., 2016), aunque otros trabajos no hallaron diferencias significativas en el tiempo total de juego en función del género (Torres-Luque et al., 2015). Además, en función del nivel de los jugadores, el tiempo total parece aumentar significativamente a medida que disminuye la categoría de juego (Castillo-Rodríguez et al., 2014). Sin embargo, el tiempo real de juego se ha situado aproximadamente en el 30% y el 35% del tiempo total (García-Benítez et al., 2016; Sánchez-Alcaraz, 2014a; 2014b; Torres-Luque et al., 2015), siendo significativamente mayor para las mujeres (Sánchez-Alcaraz, 2014a; Torres-Luque et al., 2015).

Por otro lado, la duración de los puntos y el descanso entre puntos en pádel serán indicativos del esfuerzo y la recuperación media que ha tenido el partido. En el caso del pádel, las intermitencias que aparecen están fuertemente marcadas por el reglamento, ya que permite un tiempo de descanso entre puntos de 20 segundos, y de 90 segundos para los cambios de lado al finalizar los juegos impares (Federación Internacional de Pádel, 2008). En jugadores profesionales, la duración media de los puntos varía entre los 10-15 segundos (García-Benítez et al., 2016; Muñoz-Marín, 2016; Sánchez-Alcaraz, 2014a) siendo significativamente mayor en las mujeres (García-Benítez et al., 2016; Sánchez-Alcaraz, 2014a), probablemente debido a que realizan un mayor uso del golpe de globo, que ralentiza el juego (García-Benítez et al., 2016; Torres-Luque et al., 2015). Sin embargo, los puntos duran menos de 10 segundos en jugadores jóvenes (Sánchez-

Alcaraz, 2014b), debido quizá a que en edades tempranas se comete un número de errores mayor (Sánchez-Alcaraz, 2014b). Finalmente, Courel Ibáñez et al. (2017) relacionaron la duración de los puntos con la eficacia y el resultado del partido, afirmando que existe una duración media mayor en los puntos ganados frente a los perdidos especialmente si se trata de la pareja ganadora del partido, y que anotar a partir de los 11 segundos aumenta las probabilidades de victoria del partido.

Atendiendo a las acciones de juego en pádel, los estudios que han cuantificado el número de golpes con jugadores profesionales han mostrando una media de entre 8 y 10 golpes por punto (García-Benítez et al., 2016; Sánchez-Alcaraz, 2014b; Torres-Luque et al., 2015). En función del lado de juego, no se encontraron diferencias entre el jugador de derecha y el de revés (Sánchez-Alcaraz, 2014b), mientras que en función del género, el estudio de García-Benítez et al. (2014) mostró un número significativamente mayor de golpes por punto en la categoría femenina, aunque los estudios de Sánchez-Alcaraz (2014b) y Torres-Luque et al. (2015) no mostraron diferencias significativas entre hombres y mujeres. Estas discrepancias pueden deberse a las diferencias en los estilos de juego de los jugadores estudiados o a la igualdad en el marcador de los partidos. Los jugadores jóvenes presentan una media de 6-7 golpes por punto, valores menores que los jugadores profesionales (Sánchez-Alcaraz, 2014a). Con respecto a la frecuencia y distribución de las acciones de juego, parece que aproximadamente el 25% de los golpes son voleas, y entre un 12-18% remates (Carrasco et al., 2011; Priego et al., 2013; Sañudo et al., 2008; Torres-Luque et al., 2015), por lo que queda demostrada la importancia de dominar el juego de red en este deporte (Courel-Ibáñez et al., 2015). Además, aproximadamente 2 de cada 10 golpes son globos (García-Benítez et al., 2016), siendo este último golpe el más utilizado por los jugadores cuando tienen el objetivo de alcanzar la red, frente a otras acciones técnicas como la chiquita (golpeo realizado por los jugadores en fase defensiva, en el que la pelota se dirige al espacio que se encuentra entre la red y los jugadores contrarios situados en posición de ataque, con el objetivo de que golpeen la pelota a una altura inferior a la altura de la red) o el passing (golpeo tenso y rápido que sobrepasa a los jugadores contrarios que se encuentran en la red, bien por los laterales de la pista o por el centro, sin opción de golpear la pelota antes de

que impacte con las paredes laterales o de fondo) (Muñoz-Marín et al., 2017a), tanto en profesionales como en amateurs (Muñoz-Marín et al., 2017b).

Finalmente, en el análisis del movimiento, las variables más estudiadas han sido la distancia recorrida, la velocidad, el tipo de desplazamiento y la posición de los jugadores en la pista. Los datos analizados afirman que los jugadores de pádel recorren unos 2000 metros por partido (Amieba y Salinero, 2013), aunque estos valores pueden aumentar si el partido es más disputado, el tiempo de juego mayor o el nivel de los jugadores más alto (Ramón-Llín et al., 2013). Además, el jugador al servicio recorre una distancia significativamente mayor que su compañero (Ramón-Llín et al., 2013). Por otro lado, los jugadores se desplazaron más de un 50% del partido a velocidades inferiores a los 3 km/h, y aproximadamente un 30% del partido a velocidades entre 3 y 6 km/h (Amieba y Salinero, 2013; Castillo-Rodríguez et al., 2014). Además, la mayoría de los desplazamientos en pádel son laterales o hacia delante, existiendo un alto número de saltos para realizar split-steps y remates y giros (Priego et al., 2013). En función de las zonas de la pista, jugar en situaciones ofensivas, cerca de la red, aumenta la posibilidad de ganar el punto, mientras que los jugadores que se encuentran en el fondo de la pista cometen más errores (Courel-Ibáñez et al., 2015). Estos datos aportados por los estudios de análisis de movimiento permitirán plantear entrenamientos con cargas más específicas y mejor cuantificadas (Ramón-Llín, Guzmán, Llana, y Vušković, 2014).

Este estudio presenta ciertas limitaciones que deben ser tenidas en cuenta a la hora de interpretar los resultados. En primer lugar, el tamaño y tipo de muestra varía entre los estudios, siendo difícil y arriesgado comparar y discutir los resultados obtenidos. Además, algunos de los artículos analizados, aunque no están duplicados por analizar variables diferentes, si utilizan la misma muestra en sus investigaciones (p.ej. Sañudo et al., 2008 y Carrasco et al., 2011; Courel-Ibáñez et al., 2017a y 2017b; Muñoz-Marín et al., 2017 a y b). Por otro lado, la mayoría de los estudios analizan las relaciones entre una serie de variables o comportamientos aislados durante la competición (estadísticas de juego, comportamiento de un jugador) con un resultado o eficacia, y en ocasiones sin tener en cuenta ni el contexto de juego (marcador, resultado final, tiempo

de juego), ni la interacción con los rivales (McGarry et al., 2013; Peters y O'Donoghue, 2013). Por lo tanto, para lograr una mayor transferencia del conocimiento científico a la pista es necesario el desarrollo de investigaciones holísticas, dinámicas y complejas (uso de metodologías cuantitativas y cualitativas, aplicación de otros paradigmas, etc.), que aporten soluciones a problemas concretos cercanos al campo de entrenamiento, dejando atrás la conceptualización técnica o el análisis de conductas simples. En este sentido, siguiendo a McGarry (2009), la mayoría de trabajos aportan información acerca del "qué" hay que hacer, mientras que escasean los detalles acerca del "cómo" y el "por qué" ciertos comportamientos producen un determinado resultado.

Hasta donde sabemos, esta es la primera revisión sistemática realizada en análisis del rendimiento en pádel. Los resultados expuestos contribuyen al desarrollo del conocimiento científico en pádel, permitiendo el diseño de futuros estudios más complejos e intervenciones específicas que respondan a las necesidades de la competición en este deporte. Por un lado, clasificar y resumir el estado del arte de los requerimientos de la competición en pádel incrementará la calidad de la investigación futura, contribuyendo a mejorar los objetivos, los métodos y la interpretación de los datos. Por otro lado, como aplicaciones prácticas, estos resultados servirán de guía a técnicos, entrenadores y preparadores físicos tanto en el diseño herramientas de observación específicas del pádel a través de la detección de los indicadores de rendimiento más importantes en este deporte (Fernández de Ossó y León-Prados, En prensa), como en la planificación del entrenamiento, a través del desarrollo de tareas atendiendo a las demandas de la competición (Sánchez-Alcaraz, Sánchez-Pay, Gómez-Mármol, Bazaco-Belmonte, y Molina-Saorín, En prensa) y ayudando en la preparación del partido y la selección de planes y estrategias de juego eficaces. Además, estos trabajos han analizado indicadores de rendimiento en diferentes perfiles de jugadores de pádel, distinguiendo en función del género, la edad o el nivel de los jugadores, lo que permite poder diseñar entrenamientos específicos atendiendo a las características de los deportistas.

Referencias bibliográficas

- Amieba, C., y Salinero, J.J. (2013). Aspectos generales de la competición del pádel y sus demandas fisiológicas. *Agón, International Journal of Sport Sciences*, 3(2), 60-67.
- Bompa, T., y Buzzichelli, C. (2015). *Periodization Training for Sports (3ª Ed.)*. Champaign: Human Kinetics.
- Cabello, D., y Gonzalez-Badillo, J.J. (2003). Analysis of the characteristics of competitive badminton. *British journal of sports medicine*, 37(1), 62-66, doi: 10.1136/bjism.37.1.62.
- Carbonell, J.A., Ferrándiz, J., y Pascual, N. (2017). Análisis de la frecuencia cardiaca en el pádel femenino amateur. *Retos, Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 32, 204-207.
- Carrasco, L., Romero, S., Sañudo, M., y De Hoyo, M. (2011). Game analysis and energy requirements of paddle tennis competition. *Science & Sports*, 26, 338-344. DOI: 10.1016/j.scispo.2010.12.016
- Cartwright-Hatton, S., Roberts, C., Chitsabesan, P., Fothergill, C., & Harrington, R. (2004). Systematic review of the efficacy of cognitive behaviour therapies for childhood and adolescent anxiety disorders. *British Journal of Clinical Psychology*, 43(4), 421-436.
- Castillo-Rodriguez, A., Alvero-Cruz, J.R., Hernández-Mendo, A., y Fernández-García, J.C. (2014). Physical and physiological responses in paddle tennis competition. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14, 524-534.
- Courel-Ibáñez, J., y Sánchez-Alcaraz, B.J. (2017). Efecto de las variables situacionales sobre la duración y eficacia de los puntos en jugadores de pádel de élite. *Apunts, Educación Física y Deportes*, 127, 68-74.
- Courel-Ibáñez, J., Sánchez-Alcaraz, B.J., y Cañas, J. (2015). Effectiveness at the net as a predictor of final match outcome in professional padel players. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15, 632-640.

- Courel-Ibáñez, J., Sánchez-Alcaraz, B.J., y Cañas, J. (2017). Performance and length of rally in professional padel players. *Journal of Human Kinetics*, 55, 201-208. DOI: 10.1515/hukin-2016-0045
- Courel-Ibáñez, J., Sánchez-Alcaraz, B. J., García Benítez, S., & Echegaray, M. (2017). Evolución del pádel en España en función del género y edad de los practicantes. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 34(12), 39-46.
- De Hoyo, M., Sañudo, B., y Carrasco, L. (2011). Demandas fisiológicas de la competición en pádel. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 8(III), 53-58. DOI: 10.5232/ricyde2007.00805
- Díaz, J., Grijota, F.J., Robles, M.C., Maynar, M., y Muñoz, D. (2017). Estudio de la carga interna en pádel amateur mediante la frecuencia cardiaca. *Apunts, Educación Física y Deportes*, 127, 75-81.
- Federación Internacional de Pádel. (2008). *Reglamento de Juego del Pádel*. Calgary: Canadá.
- Federación Internacional de Pádel. (2016). *Lista de países asociados a la Federación Internacional de Pádel (FIP)*. Recuperado el 1 de Noviembre de 2016, de <http://www.padelfip.com/federaciones>.
- Fernández de Ossó, A.I., y León-Prados, J.A. (En prensa). Herramienta de evaluación técnico-táctica en pádel. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*.
- García-Benitez, S., Pérez-Bilbao, T., Echegaray, M., y Felipe, J.L. (2016). Influencia del género en la estructura temporal y las acciones de juego del pádel profesional. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 33(11), 241-247.
- Girard, O., Chevalier, R., Habrard, M., Sciberras, P., Hot, P., y Millet, G. P. (2007). Game Analysis and Energy Requirements of Elite Squash. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(3), 909-914, doi: 10.1519/R-20306.
- Gómez-Ruano, M.A. (2017). La importancia del análisis notacional como tópico emergente en Ciencias del Deporte. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 47, 1-4. DOI: 10.5232/ricyde2017.047ed.

- Hughes, M, y Franks, I. M. (2004). *Notational Analysis of Sport: Systems for Better Coaching and Performance in Spor*: UK: Routledge.
- Kenney, W.L., Wilmore, J.H., & Costill, D.L. (2015). *Physiology of Sport and Exercise* (6^a Ed.). Champaign: Human Kinetics.
- Lees, A. (2003). Science and the major racket sports: A review. *Journal of Sports Sciences*, 21(9), 707-732.
- Malagoli L. I., Di Michele, R., & Merni, F. (2013). A notational analysis of shot characteristics in top-level table tennis players. *European Journal of Sport Science*. doi: 10.1080/17461391.2013.819382
- McGarry, T., O'Donoghue, P., y Sampaio, J. (2013). *Routledge handbook of sports performance analysis*. UK: Routledge.
- Muñoz-Marín, D., Courel-Ibáñez, J., Sánchez-Alcaraz, B.J., Díaz, J., Grijota F.J., y Muñoz, J. (2017a). Análisis del uso y eficacia del globo para recuperar la red en función del contexto de juego en pádel. *Retos, Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 31, 19-22.
- Muñoz-Marín, D., García, A., Grijota, F.J., Díaz, J., Bartolomé, I., y Muñoz, J. (2016). Influencia de la duración del set sobre variables temporales de juego en pádel. *Apunts, Educación Física y Deportes*, 123, 69-75. DOI: [http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es\(2016/1\).123.08](http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es(2016/1).123.08)
- Muñoz-Marín, D. Sánchez-Alcaraz, B.J., Courel-Ibáñez, J., Díaz, J., Julián, A., y Muñoz, J. (2017b). Diferencias en las acciones de subida a la red en pádel entre jugadores profesionales y avanzados. *Journal of Sport and Health Research*, In press.
- O'Donoghue, P. (2015). *An introduction to performance analysis of sport*. London and New York: Routledge Taylor & Francis Group.
- O'Donoghue, P., Girard O., y Reid, M. (2013) Racket Sports. In T. McGarry, P. O'Donoghue & J. Sampaio (Eds.), *Routledge Handbook of Sports Performance Analysis* (pp. 376-386). NY: Routledge.
- Peters, D.M., y O'Donoghue, P. (2013). *Performance Analysis of Sport IX*. UK: Routledge.

- O'Donoghue, P., y Ingram, B. (2001). A notational analysis of elite tennis strategy. *Journal of Sports Sciences*, 19(2), 107-115. doi:10.1080/026404101300036299
- Pradas, F., Cachón, J., Otín, D., Quintas, A., Arraco, S.I., y Castellar, C. (2014). Análisis antropométrico, fisiológico y temporal en jugadoras de pádel de élite. *Retos, Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 25, 107-122.
- Priego, J.I., Olaso, J., Llana-Balloch, S., Pérez-Soriano, P., González, J.C., Sanchís, M. (2013). Pádel: A quantitative study of the shots and movements in the high-performance. *Journal of Human Sport & Exercise*, 8(4), 925-931.
- Ramón-Llín, J., Guzmán, J.F., Llana, S., y Vušković, G. (2014). El movimiento de los jugadores en pádel. En: J. Courel, J. Cañas, B.J. Sánchez-Alcaraz y R. Guerrero (Eds.). *Investigación en Pádel: Volumen I*. Universidad de Murcia, Servicio de Publicaciones.
- Ramón-Llín, J., Guzmán, J.F., Llana, S., Vušković, F., y James, N. (2013). Comparison of distance covered in paddle in the serve team according to performance level. *Journal of Human Sport & Exercise*, 8(Proc3), 738-742.
- Sánchez-Alcaraz, B.J. (2013). Historia del pádel. *Materiales para la historia del deporte*, 11, 57-60.
- Sánchez-Alcaraz, B.J. (2014a). Diferencias en las acciones de juego y la estructura temporal entre el pádel masculino y femenino profesional. *Acción Motriz*, 12, 17-22.
- Sánchez-Alcaraz, B.J. (2014b). Análisis de la exigencia competitiva del pádel en jóvenes jugadores. *Kronos*, 13(1), 1-7.
- Sánchez-Alcaraz, B.J., Cañas, J. y Courel-Ibáñez, J. (2015). Análisis de la investigación científica en pádel. *AGON, International Journal of Sport Sciences*, 5 (1), 44-54.
- Sánchez-Alcaraz, B.J., Courel-Ibáñez, J., y Cañas, J. (2016). Valoración de la precisión de golpeo en jugadores de pádel en función de su nivel de juego. *RICYDE, Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 45(XII), 324-333. DOI: 10.5232/ricyde

- Sánchez-Alcaraz, B.J., Sánchez-Pay, A., Gómez-Mármol, A., Bazaco-Belmonte, M.J., y Molina-Saorín, J. (En prensa). Diferencias en la forma de organización de las sesiones de pádel con estudiantes. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*.
- Sánchez-Pay, A., Sanz-Rivas, D., Montiel, A., Zanco, Z., y Torres-Luque, G. (2015). Patrón de actividad del tenis en silla de ruedas en situación de competición en tierra batida. *Retos, Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 28, 50-53.
- Sañudo, B., De Hoyo, M., y Carrasco, L. (2008). Demandas fisiológicas y características estructurales de la competición en pádel masculino. *Apunts, Educación Física y Deportes*, 94, 23-28.
- Torres-Luque, G., Ramirez, A., Cabello-Manrique, D., Nikolaidis, P.T., Alvero-Cruz, J.R. (2015). Match analysis of elite players during paddle tennis competition. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15, 1135-1144.
- Villena-Serrano, M., Castro-López, R., Lara-Sánchez, A., y Cachón-Zagalaz, J. (2016). Revisión sistemática de las características del pádel en España. Estado del arte. *Apunts, Educación Física y Deportes*, 127, 7-22. DOI: <http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es>.

International Journal of Performance Analysis in Sport
2015, 15, 632-640.

Effectiveness at the net as a predictor of final match outcome in professional padel players

Javier Courel-Ibáñez¹, Bernardino J. Sánchez-Alcaraz², Jerónimo Cañas¹.

¹ Department of Physical Education and Sport, Faculty of Sport Sciences, University of Granada, Spain.

² Department of Physical Education and Sport, Faculty of Sport Sciences, University of Murcia, Spain.

Abstract

This study aimed to analyse effectiveness at the net and its influence on match outcome regarding serve situation in professional padel players. The sample contained 2106 rallies from the 15 male matches of the 2013 Masters Finals World Padel Tour. Variables pertaining to game result, attack effectiveness, players' location, and serve situation were registered through systematic observation. Statistical analyses included a series of binomial logistic regression analyses. Results showed that six out of ten rallies finished at the net. Furthermore, points scored at the net accounted for over 80% of the total. More importantly, playing effectively at the net increased the likelihood of winning the match. Specifically, winning players scored 34% more points and made 49% less unforced errors at the net than those who lost ($P = 0.011$). Additionally, scoring odds for winners were further increased when resting ($OR = 1.65$; $P = 0.014$) compared to losers. Therefore, controlling the net game seems to be a key factor in professional padel that distinguishes between winning and losing players. The reported data may constitute a useful guide in the design of appropriate game strategies and specific-training sessions based on actual competition context.

Key Words: racket sports, performance analysis, match analysis, multilevel analysis.

Correspondence

Javier Courel Ibáñez.

University of Granada. Faculty of Sport Sciences. Carretera de Alfacar, s/n, 18011, Granada, tel: (+34) 958244353, email: courel@ugr.es.

EFECTIVIDAD EN LA RED COMO PREDICTOR DEL RESULTADO FINAL DEL PARTIDO EN JUGADORES PROFESIONALES DE PÁDEL

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue analizar la eficacia en la red y su influencia sobre el resultado final del partido en jugadores profesionales de pádel. La muestra incluyó 2017 puntos de 15 partidos del Masters Finals World Padel Tour de 2014. Se registraron mediante observación sistemática variables relativas al resultado del juego, la efectividad del ataque, la localización de los jugadores y la situación de servicio. El tratamiento estadístico incluyó una serie de análisis de regresión logística binomial. Los resultados mostraron que seis de cada diez puntos finalizaron en la red. Además, los puntos obtenidos en la red representaron más del 80% del total del partido. Más importante aún, jugar de forma eficaz en la red aumentó la probabilidad de ganar el partido. En concreto, los jugadores ganadores lograron un 34% más de puntos y cometieron un 49% menos de errores no forzados en la red que los que perdieron ($P = 0,011$). Por otro lado, las probabilidades de lograr el punto incrementaron aún más cuando fueron los ganadores los que restaban el servicio ($OR = 1,65$; $P = 0,014s$). Por lo tanto, controlar el juego en la red parece ser un factor clave en el pádel profesional con gran influencia en el resultado final del partido. Esta información puede resultar una guía útil en el diseño de estrategias de juego apropiadas y sesiones de entrenamiento específicas basadas en el contexto real de la competición.

Palabras clave: deportes de raqueta, análisis del rendimiento, análisis de la competición

INTRODUCCIÓN

El pádel es un deporte de raqueta que utiliza un reglamento y sistema de puntuación similares al tenis, en el que dos parejas de jugadores se enfrentan en una pista de 10 x 20 m rodeada por muros de metacrilato en los que está permitido que rebote la pelota (International Padel Federation, 2008). Esta característica hace que la frecuencia de acciones de juego aumente en comparación con otros deportes de raqueta pero requiriendo una menor intensidad física (Carrasco, Romero, Sañudo, & de Hoyo, 2011). Como consecuencia la popularidad de este deporte ha sufrido un crecimiento exponencial en los últimos años, convirtiéndose en uno de los deportes más practicados de España y expandiéndose rápidamente por el mundo (García-Ferrando & Llopis, 2010). Sin embargo, el conocimiento sobre los requerimientos específicos de la competición y la dinámica del juego en padel es todavía limitado. Esta información es esencial para diseñar programas de entrenamiento precisos para mejorar el rendimiento de los jugadores (Eccles, Ward, & Woodman, 2009). Para este propósito, el análisis del rendimiento deportivo permite detectar indicadores que resultan más eficaces durante la competición deportiva que describen y explican el comportamiento de los jugadores (Drust, 2010; Hughes & Bartlett, 2002; O'Donoghue, 2009). Este tipo de análisis se ha utilizado previamente para estudiar una gran variedad de aspectos en otros deportes de raqueta, encontrando algunas diferencias en la estructura temporal o las acciones del juego entre el tenis (Wells, Robertson, Hughes, & Howe, 2004) o el bádminton (Lee, Xie, & The, 2005). Sin embargo, las investigaciones de esta naturaleza en pádel son hasta el momento escasas.

Existe un gran número de estudios que consideran la proporción de golpes ganadores o winners y errores (O'Donoghue & Ingram, 2001) como un indicador de rendimiento que predice el resultado final y el éxito del partido en tenis moderno (Djurovic, Lozovina, & Pavicic, 2009; Katic, Milat, Zagorac, & Djurovic, 2009). En concreto, Djurovic et al. (2009) identificaron cinco factores del juego clave (éxito del partido, eficacia del primer servicio, velocidad del servicio, juego en la red, y errores), encontrado un menor número de dobles faltas y de errores no forzados en jugadores

que ganan el partido. Igualmente, Katic et al. (2009) observaron un mayor número de puntos ganados y más breaks conseguidos en ganadores. En este sentido, existen evidencias de cómo el desplazamiento y localización de los jugadores en la pista pueda explicar estas diferencias. Hughes and Robert (2005) observaron distintas secuencias de movimiento en jugadores de tenis de élite, encontrando una prevalencia de desplazamientos por detrás de la línea de fondo pero una mayor efectividad al volar en la red (31,8% ganadores). Del mismo modo, Martínez-Gallego et al. (2013) dividieron la pista en zona ofensiva (es decir, toda la zona de la pista desde 1,5 m detrás de la línea de fondo hasta la red) y la zona defensiva (es decir, toda la zona de la pista detrás de la zona ofensiva), detectando que los perdedores pasaron un mayor tiempo en zonas defensivas, lo que resultó en más errores cometidos y menos puntos logrado. Por lo tanto, parece que jugar agresivamente en la ofensiva puede forzar al oponente a adoptar una estrategia defensiva y aumentar la probabilidad de ganar el partido en el tenis. Esto podría ser incluso más importante en pádel, donde los jugadores están constantemente luchando por llegar a la red para mejorar las opciones de puntuar. De hecho, los golpes directos (es decir golpear la pelota antes de que bote en el suelo o en la pared) representa el 70% del juego, siendo la volea (25,5%) la acción más frecuente en el pádel (Carrasco, Romero, Sañudo y Hoyo, 2011).

Otro de los indicadores de rendimiento que ha sido considerado de gran importancia en los deportes de raqueta ha sido el saque. En tenis, el saque permite ganar el rally directamente a través de un "ace" o indirectamente aprovechando el desequilibrio del oponente después de un gran saque (Furlong, 1995; Gillet, Leroy, Thouvarecq y Stein, 2009; Reid, McMurtrie y Crespo, 2010). Más específicamente, O'Donoghue e Ingram (2001) notaron un mayor éxito en tenistas profesionales cuando el jugador se aproximaba a la red como parte de la jugada atacante y un menor rendimiento cuando eran atraídos a la red por el oponente. Efectos similares podrían esperarse en pádel ya que los jugadores casi siempre se mueven a la red después de servir para volar con el objetivo de mejorar las opciones de puntuación (Carrasco et al., 2011; Ramón-Llín, et al., 2013). Este predominio de la estrategia de "saque y volea" (Hughes & Moore, 1998) en pádel puede ser consecuencia de la baja influencia del golpe

de primer servicio en el resultado del juego (Ramón Llin et al., 2013). Por lo tanto, acercarse a la red podría permitir a los jugadores de pádel ganar más puntos y cometer un menor número de errores no forzados, especialmente al servir. Sin embargo, hay una carencia de estudios que examinen cómo la eficacia en la red y las situaciones del servicio podrían tener un efecto en el resultado del partido en el pádel.

En resumen, la información sobre el ratio de puntos ganadores y de errores cometidos en zonas ofensivas (red) y defensivas (línea de fondo) podría ayudarnos a comprender mejor las estrategias de los jugadores y su eficiencia en la competición de pádel. Además, la situación de saque puede tener una influencia en el resultado del juego en pádel, ya que permite a los jugadores acercarse a la red antes que el rival y adoptar una posición ofensiva. En este estudio se analizó la efectividad en la red y la línea de fondo y su influencia en el resultado del partido en diferentes situaciones de servicio en jugadores de pádel profesionales.

MÉTODO

Muestra y variables

La muestra incluyó 2107 puntos (1335 finalizados en la red) de 15 partidos del Masters Finals World Padel Tour de 2014. Esta competición agrupa a los mejores 16 jugadores, convirtiéndose en el torneo de pádel más importante del mundo, asegurando además el máximo grado de competitividad hasta el final del partido. La pista se dividió en dos zonas: red y fondo (figura 1). De acuerdo con Ramón-Llín and Guzmán (2014), los jugadores de pádel se sitúan entre 3 y 4 metros de la red cuando volean en ataque. Por ello, se consideró la referencia visual de la barra vertical en la verja de los laterales, situada a 4 metros, para dividir la zona de la red. Se registraron variables relativas a la eficacia de ataque, el resultado del partido y la situación de saque:

- Eficacia de ataque: se registró el éxito del último golpe del rally considerando dos variables dicotómicas: puntos (puntuados y no puntuados) y errores (forzados y no forzados). Se consideró un error forzado cuando la acción del oponente

forzaba al atacante a fallar después de golpear la bola en situaciones de desequilibrio, tras devolver una pelota a alta velocidad, o golpear cerca de pared.

- Resultado del juego: se distinguieron si las acciones fueron realizadas por los ganadores o perdedores del juego.
- Situación de servicio: se consideró si los jugadores estaban sacando o restando.

En un segundo paso, para estimar las predicciones sobre el resultado del partido, se estructuraron los datos incluyendo las frecuencias por partido de ganadores (n=15) y perdedores (n=15) tanto de los puntos como de los errores en la red y fondo, y diferenciando entre las situaciones de saque o de resto.

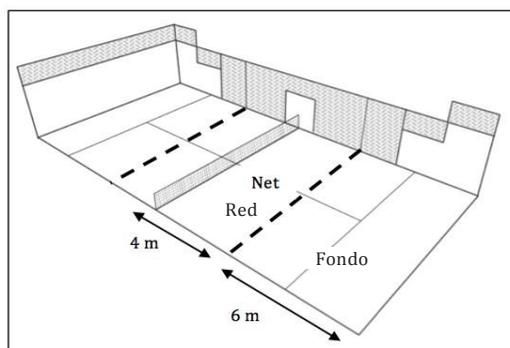


Figura 1. Delimitación de la pista en zona de red y de fondo.

Procedimiento

Dos observadores especializados en pádel fueron entrenados específicamente para recoger los datos mediante observación sistemática. Al final del periodo de entrenamiento, cada observador registró los mismos tres partidos (N=322 rallies) para calcular el grado de acuerdo inter-observadores a través del kappa de Cohen, obteniendo valores mínimos de 0.80. Para asegurar la consistencia de los resultados obtenidos, se calculó el grado de acuerdo intra-observadores al final del proceso, obteniendo valores por encima de 0.93. De acuerdo con Altman (1991, p.404), estos valores de kappa obtenidos fueron considerados como muy elevados (>0.80). El instrumento utilizado para el registro de las acciones fue el LINCE (Gabín, Camerino,

Anguera & Castañer, 2012), un programa específico que permite la exportación de los datos para su tratamiento estadístico.

Análisis estadístico

El análisis descriptivo de los datos incluyó el cálculo del porcentaje de efectividad para los ganadores y los perdedores. Se estimó el cálculo de los Odds Ratio (OR) y sus intervalos de confianza del 95% (IC) mediante una serie de regresiones logísticas binomiales, para predecir la influencia de la efectividad en la red y la línea de fondo (predictores) sobre el resultado del juego. Se calcularon en total tres modelos: 1) modelo general (incluyendo la muestra entera); 2) modelo de servicio (incluyendo acciones cuando los jugadores estaban sacando); y 3) modelo de resto (incluyendo acciones cuando los jugadores no estaban sacando). La significación estadística de los predictores se evaluó mediante el test de Wald ($P < 0,05$). La prueba de Hosmer-Lemeshow se utilizó para evaluar la bondad de ajuste de los modelos.

RESULTADOS

Tabla 2. Distribución de la eficacia de ataque desde la red y fondo.

Eficacia	Zona	Ganadores		Perdedores		Total	
		n	%	n	%	n	%
Puntos	Red	428	85.1	349	81.2	777	83.3
	Fondo	75	14.9	81	18.8	156	16.7
Errores forzados	Red	122	51.5	123	47.9	245	49.6
	Fondo	115	48.5	134	52.1	249	50.4
Errores no forzados	Red	130	45.6	183	46.4	313	46.1
	Fondo	155	54.4	211	53.6	366	53.9
Total	Red	680	66.3	655	60.6	1335	63.4
	Fondo	345	33.7	426	39.4	771	36.6

EN JUGADORES PROFESIONALES DE PÁDEL

Como se muestra en la tabla 2, seis de cada diez puntos finalizaron en la red. Además, se encontró una mayoría de puntos anotados desde la red.

La Tabla 3 muestra los resultados de las regresiones logísticas binarias que predicen el resultado del juego con respecto a la eficacia en la red y línea de fondo.

Tabla 3. Resultados de la regresión logística binaria que predice el resultado del juego, mostrando los coeficientes de regresión (β) y su error estándar (ES), Odds Ratio (OR) y sus intervalos de confianza del 95% (IC).

Predictores	β (ES)	OR (95%-IC)	Wald	P
General (1)				
Constante	-0.224 (1.712)			
Puntos red (no anotados)	0.295 (0.117)	1.343 (1.069-1.688)	6.411	0.011*
Errores red (forzados)	-0.501 (0.205)	0.606 (0.405-0.906)	5.965	0.015*
Puntos fondos (no anotados)	-0.130 (0.204)	0.878 (0.589-1.309)	0.409	0.522
Errores fondo (forzados)	-0.187 (0.162)	0.830 (0.604-1.140)	1.325	0.250
Sacando (2)				
Constante	0.077 (1.347)			
Puntos red (no anotados)	0.172 (0.096)	1.188 (0.984-1.433)	3.221	0.073
Errores red (forzados)	-0.366 (0.192)	0.693 (0.475-1.011)	3.627	0.057
Puntos fondos (no anotados)	0.355 (0.325)	1.426 (0.754-2.698)	1.192	0.275
Errores fondo (forzados)	-0.737 (0.362)	0.479 (0.236-0.972)	4.154	0.042*
Restando (3)				
Constante	1.338 (1.613)			
Puntos red (no anotados)	0.500 (0.204)	1.649 (1.106-2.459)	6.022	0.014*
Errores red (forzados)	-0.459 (0.230)	0.632 (0.403-0.991)	3.991	0.046*
Puntos fondos (no anotados)	-0.597 (0.418)	0.551 (0.243-1.248)	2.041	0.153
Errores fondo (forzados)	-0.254 (0.145)	0.775 (0.584-1.030)	3.076	0.079

* $P < 0.05$.

(1) $R^2 = .44$ (Hosmer & Lemeshow), $.46$ (Cox & Snell), $.61$ (Nagelkerke).

(2) $R^2 = .26$ (Hosmer & Lemeshow), $.30$ (Cox & Snell), $.40$ (Nagelkerke).

(3) $R^2 = .40$ (Hosmer & Lemeshow), $.42$ (Cox & Snell), $.56$ (Nagelkerke).

Los resultados del primer modelo mostraron que, en general, los ganadores anotaron un 34% más de puntos y cometieron un 40% menos errores no forzados en la

red en comparación con los perdedores ($X^2(4) = 18.321, p = 0.001$) – este modelo clasificó correctamente el 83.3% de los partidos. Los resultados del segundo modelo revelaron un 52% menos de errores no forzados en la línea de fondo cuando los ganadores sacaban ($X^2(4) = 10.733, p = 0.030$) - este modelo clasificó correctamente el 80.0% de los partidos. Finalmente, los resultados del tercer modelo indicaron que los ganadores anotaron un 65% más de puntos y cometieron un 37% menos de errores no forzados en la red al restar ($X^2(4) = 16.511, p = 0.002$) - este modelo clasificó correctamente el 86.7% de los partidos.

DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue investigar los principales efectos de la efectividad de los ataques en la red sobre el resultado del partido y detectar posibles influencias en el rendimiento del partido en función de las situaciones de saque y resto. Los principales resultados mostraron que jugar eficazmente en la red (es decir, anotar más puntos y cometer menos errores no forzados) aumenta la probabilidad de ganar el partido, especialmente cuando se resta. Por lo tanto, dominar el juego de red parece ser un factor clave en pádel con gran influencia en el resultado final del partido. Estos resultados pueden no obstante estar limitados por el hecho de que la localización de los jugadores se exploró exclusivamente en el eje longitudinal, sin incluir mediciones relacionadas con las zonas laterales. Además, no se registró información específica sobre la técnica de las acciones realizadas.

Los resultados de este estudio destacaron la importancia del juego en la red en pádel, ya que la mayoría de los puntos fueron ganados desde estas posiciones. Del mismo modo, investigaciones previas en tenis observaron una mayor proporción de puntos ganados en la red en comparación con la línea de fondo (O'Donoghue & Ingram, 2001). Más importante aún, la eficacia en la red se asoció con ganar el partido en pádel. Esto parece ser una consecuencia directa de una habilidad técnica ofensiva superior de los mejores jugadores (por ejemplo, en el juego de voleas). Además, los golpes defensivos específicos como globos o salida de pared de fondo (es decir, golpear la bola después de que rebote en la pared de línea de fondo) están dirigidos a enviar a los oponentes de

nuevo a la línea de fondo, permitiendo recuperar la red. Por otra parte, la dinámica táctica de juego podría también explicar estas diferencias debido a un mejor posicionamiento y movimiento de los jugadores al acercarse a la red, incrementando el tiempo pasado en la red y aumentando las opciones de puntuar (Martínez-Gallego et al. , 2013). Además, la condición física puede ser importante en la fase de transición de la defensa (línea de fondo) al ataque (red) debido a la fatiga inducida por la carga acumulada durante el partido, que aumenta la tasa de error y reduce la velocidad de golpeo de la bola y la calidad técnica del golpeo en deportes de raqueta (Castillo-Rodríguez, Alvero Cruz, Hernández-Mendo y Fernández-García, 2014, Davey, Thorpe y Williams, 2002, Hornery, Farrow, Mujika, & Young, 2007).

Además, se detectaron diferencias en el rendimiento del juego en cuanto a la situación de saque. Los ganadores lograron una mayor efectividad en la línea de fondo al sacar y en la red cuando restaban. Esto parece ser una consecuencia de la habilidad técnica superior de los mejores jugadores tanto en ataque como en defensa. Tácticamente, también podría sugerirse una mejor toma de decisiones y ubicación de los jugadores como consecuencia de un mejor conocimiento del juego. En concreto, adoptar un estilo de juego defensivo desde la línea de fondo y recuperar la red al sacar, y adoptar un estilo de juego agresivo en la red cuando se resta parece aumentar las opciones de ganar. Según Martínez-Gallego et al. (2013), esto podría estar relacionado con un estilo de juego más agresivo de los ganadores al restar, no permitiendo a los perdedores a tomar la iniciativa en el punto. Sin embargo, el conocimiento específico sobre los comportamientos técnicos y tácticos que podrían explicar estas diferencias es todavía escaso.

En resumen, el control del juego en la red parece ser un factor clave en el pádel profesional que puede distinguir a los mejores jugadores. Esta información puede resultar una guía útil para el diseño de estrategias de juego y sesiones de entrenamiento específicas basadas en el contexto real de la competición. Estudios futuros en pádel podrían estar enfocados en explorar aquellos comportamientos tácticos que resultan más

efectivos para acercarse y jugar en la red y aumentar las posibilidades de ganar el partido.

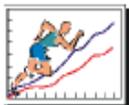
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altman, D. G. (1991). *Practical Statistics for Medical Research*. London: Chapman & Hall.
- Carrasco, L., Romero, S., Sañudo, B., & de Hoyo, M. (2011). Game analysis and energy requirements of paddle tennis competition. *Science and Sports*, 26(6), 338-344. doi: 10.1016/j.scispo.2010.12.016
- Castillo-Rodríguez, A., Alvero-Cruz, J. R., Hernández-Mendo, A., & Fernández-García, J. C. (2014). Physical and physiological responses in Paddle Tennis competition. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14(2), 524-534.
- Gabín, B., Camerino, O., Anguera, M.T., & Castañer, M. (2012), Lince: multiplatform sport analysis software. *Procedia Computer Science Technology*, 46, 4692 – 4694.
- Davey, P.R., Thorpe, R.D., & Williams, C. (2002). Fatigue decreases skilled tennis performance. *Journal of Sport Sciences*, 20, 311-318. doi: 10.1080/026404102753576080
- Djurovic, N., Lozovina, V., & Pavicic, L. (2009). Evaluation of Tennis Match Data-New Acquisition Model. *Journal of Human Kinetics*, 21(1), 15-21. doi: 10.2478/v10078-09-0002-9.
- Drust, B. (2010). Performance analysis research: Meeting the challenge. *Journal Sports Sciences*, 28, 921–922. doi:10.1080/02640411003740769
- Eccles, D., Ward, P., & Woodman, T. (2009). Competition-specific preparation and expert performance. *Psychology of Sport and Exercise*, 10, 96–107. doi:10.1016/j.psychsport.2008.01.006

- García Ferrando, M., & Llopis, R. (2011). Encuesta sobre los hábitos deportivos en España 2010. Ideal democrático y bienestar personal [Survey of sporting habits in Spain 2010: Democratic ideal and personal welfare]. *Madrid: Consejo Superior de Deportes & Centro de Investigaciones Sociológicas.*
- Furlong, J. D. G. (1995). The service in lawn tennis: how important is it? In: T. Reilly, M. D. Hughes, & A. Lees (eds.). *Science and Racket Sports*. London: E&FN Spon. doi: 10.1519/JSC.0b013e31818efe29.
- Gillet, E., Leroy, D., Thouwarecq, R., & Stein, J. F. (2009). A notational analysis of elite tennis serve and serve-return strategies on slow surface. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(2): 532-539. doi: 10.1519/JSC.0b013e31818efe29
- Hornery, D.J., Farrow, D., Mujika, I., & Young, W. (2007). Fatigue in tennis. *Sports Medicine*, 37(3), 199-212. doi: 10.2165/00007256-200737030-00002.
- Hughes, C., & Clarke, S. (1995). Surface effect on patterns of play of elite tennis players. In: T. Reilly, M. D. Hughes, & A. Lees (eds.). *Science and Racket Sports*. London: E&FN Spon.
- Hughes, M., & Bartlett, R. (2002). The use of performance indicators in performance analysis. *Journal of Sports Sciences*, 20(10): 739-754. doi: 10.1080/02640414.2013.792944.
- Hughes, M., & Moore, P. (1998). Movement analysis of elite level male "serve and volley" tennis players. In: Hughes M, Maynard I, Lees A, Reilly T. (Eds.). *Science and Racket Sports II*. London: Routledge.
- Hughes, M., & Robert, M. (2005). Movement patterns in elite men's singles tennis. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 5(2), 110-134.
- International Padel Federation. (2008). *Padel regulations*. Calgary.
- Katic, R., Milat, S., Zagorac, N., & Djurovic, N. (2009). Impact of game elements on tennis match outcome in Wimbledon and Roland Garros. *Collegium Antropologicum*, 35(2), 341.

- Lee, K.T., Xie, W., & Teh, K.C. (2005). Notational analysis of international badminton competitions. In: W. Quing (Ed.). *Proceedings 23 International Symposium on Biomechanics in Sports*. Beijing: China.
- Lees, A. (2003). Science and the major racket sports: A review. *Journal of Sports Sciences*, 21(9), 707-732. doi: 10.1080/0264041031000140275
- Martínez-Gallego, R., Guzmán, J. F., James, N., Pers, J., Ramón-Llín, J., & Vuckovic, G. (2013). Movement characteristics of elite tennis players on hard courts with respect to the direction of ground strokes. *Journal of Sports Science and Medicine*, 12, 275-281.
- O'Donoghue, P. (2009). *Research methods for sports performance analysis*. London: Routledge.
- O'Donoghue, P., Girard, O., & Reid, M. (2013). Racket Sports. In T. McGarry, P. O'Donoghue., & J. Sampaio (eds). *Routledge Handbook of Sports Performance Analysis*, 404-414. London: Routledge.
- O'Donoghue, P., & Ingram, B. (2001). A notational analysis of elite tennis strategy. *Journal of Sports Sciences*, 19(2), 107-115. doi: 10.1080/026404101300036299
- O'Donoghue, P. & Liddle, D. (1998). A match analysis of elite tennis strategy for ladies' singles on clay and grass surfaces. In: A. Lees, M. Hughes, T. Reilly & I. Maynard (eds.). *Science and Racket Sports XI*. London: E & FNSpon.
- Pollard, G., & Pollard, G. (2010). The efficiency of tennis doubles scoring systems. *Journal of Sports Science & Medicine*, 9(3): 393-397.
- Ramón-Llín, J., and Guzmán, J. F. (2014). Distance to the net of padel players according to their receiving position on the court. *Revista Internacional de Deportes Colectivos*, 18, 105-113.
- Ramón-Llín, J., Guzmán, J. F., Llana, S., Vuckovic, G., & James, N. (2013). Comparison of distance covered in paddle in the serve team according to performance level. *Journal of Human Sport & Exercise*, 8(3), 738-742. doi: 10.4100/jhse.2013.8.Proc3.20

- Ramón-Llín, J., Guzmán, J. F., Martínez-Gallego, R., Vuckovic, G., & James, N. (2013). Time-motion analysis of Pádel players in two matches of the 2011 Pro Tour. In: D. Peters, & P. O'Donoghue (eds.). *Performance Analysis of Sport IX*. London: Routledge.
- Reid, M., McMurtrie, D., & Crespo, M. (2010). The relationship between match statistics and top 100 ranking in professional men's tennis. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 10(2), 131-138.
- Wells, J., Robertson, C., Hughes, M., & Howe, D. (2004). Performance profiles of elite men squash doubles match play. In: A. Lees, J.F. Khan, & I.W. Maynard (Eds.). *Science and Racket Sports III (196-201)*. Oxon: Routledge.



Game Performance and Length of Rally in Professional Padel Players

by

Javier Courel-Ibáñez^{1,3}, Bernardino Javier Sánchez-Alcaraz Martínez^{2,3},
Jerónimo Cañas^{1,3}

The purpose of this study was to analyse differences in rally length considering attack effectiveness, a players' location and a game outcome in professional padel players. A total of 1527 rallies from 10 male matches of the 2013 Masters Finals of the World Padel Tour were registered through systematic observation. Data treatment included non-parametric mean comparisons (Mann-Whitney and Kruskal-Wallis tests), and association analyses (crosstabs and Chi square analysis). In overall, 40% of unforced errors were made within the first 4 s of the rally, over 50% of points were scored between the 5th and 11th s, and 30% of forced errors occurred after the 11th -s of the rally. Hence, the ability to score in rallies of over 11 s duration and not making unforced errors within the first 4 s contributed to the rally outcome. More specifically, winners played longer rallies compared to losers (10.42 ± 7.77 s vs. 8.42 ± 6.43 s); particularly at the net, when scoring from the baseline (11.04 ± 7.64 s vs. 8.90 ± 5.41 s) and making forced (8.86 ± 7.44 s vs. 6.86 ± 6.24 s) and unforced errors (11.91 ± 9.47 s vs. 8.33 ± 6.92 s). Such knowledge may have implications in the design and structure of specific training programmes for padel players according to competition requirements.

Key words: racket sports; match analysis; paddle-tennis; performance analysis.

¹- Department of Physical Education and Sport, Faculty of Sport Sciences, University of Granada, Spain.

²- Department of Physical Education and Sport Faculty of Sport Sciences, University of Murcia, Spain.

³- PadelScience, Spain.

Authors submitted their contribution to the article to the editorial board.

Accepted for printing in the Journal of Human Kinetics vol. 55/2016 in January 2017

RENDIMIENTO DEL PARTIDO Y DURACIÓN DEL PUNTO EN JUGADORES
PROFESIONALES DE PÁDEL

RESUMEN

El propósito de este estudio fue analizar las diferencias en la duración del punto en función de la eficacia del ataque, la localización espacial del jugador y el resultado final del partido en jugadores profesionales de pádel. Un total de 1527 puntos de 10 partidos del 2013 Masters Finals World Padel Tour fueron registrados y analizados mediante observación sistemática. El tratamiento de los datos incluyó comparaciones de medias para muestras no paramétricas (U de Mann-Whitney y Kruskal-Wallis tests), y análisis de asociación (tablas de contingencia y Chi Cuadrado). En general, el 40% de los errores no forzados se realizaron en los primeros 4 segundos del punto, más del 50% de los puntos se anotaron entre los 5 y 11 segundos y el 30% de los errores forzados pasados los 11 segundos. Por tanto, ser capaz de anotar en puntos de más de 11 segundos de duración y no cometer errores no forzados en los primeros segundos parece aumentar las probabilidades de éxito en el partido. Más específicamente, la pareja ganadora jugó puntos de mayor duración ($10.42 \pm 7.77s$ vs. $8.42 \pm 6.43s$) especialmente cuando anotaron desde el fondo ($11.04 \pm 7.64s$ vs. $8.90 \pm 5.41s$) y cuando cometieron errores forzados ($8.86 \pm 7.44s$ vs. $6.86 \pm 6.24s$) y no forzados ($11.91 \pm 9.47s$ vs. 8.33 ± 6.92). Esta información puede ser relevante en el diseño de programas de entrenamiento en pádel de acuerdo a las necesidades y requerimientos de la competición.

Palabras clave: Deportes de raqueta, análisis de la competición, análisis del rendimiento.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la popularidad del pádel ha sufrido un crecimiento exponencial en los últimos años, convirtiéndose en uno de los deportes más practicados de España y expandiéndose rápidamente por el mundo (García-Ferrando y Llopis, 2010). Es un deporte de raqueta de reciente creación e utiliza un reglamento y sistema de puntuación similares al tenis, en el que dos parejas de jugadores se enfrentan en una pista de 10 x 20 m rodeada por muros de metacrilato donde está permitido que rebote la pelota (International Padel Federation, 2008). Sin embargo, el conocimiento sobre los requerimientos específicos de la competición y la dinámica del juego en pádel es todavía limitado (Carrasco, Romero, Sañudo y De Hoyo, 2011; Courel-Ibáñez, Sánchez-Alcaraz y Cañas, 2015). Un mejor conocimiento de la estructura temporal y las dinámicas del juego es necesario para jugar y entrenar de acuerdo a indicadores de rendimiento específicos del deporte (Drust, 2010; Hughes y Bartlett, 2002; O'Donoghue, 2009). Esta información debe ayudar a los entrenadores a diseñar tareas de entrenamiento y entornos de práctica que representen las demandas concretas de la competición (Araújo y Davids, 2009; Araujo, Davids y Hristovski, 2006). Además, esta preparación específica resulta muy beneficiosa para la mejora y el refinamiento de la capacidad de respuesta y de resolución de problemas de los jugadores (Eccles, Ward y Woodman, 2009; Munivrana, Petrinovic y Kondric, 2015).

Son muchas las investigaciones que han tratado de identificar indicadores de rendimiento que describan y expliquen los comportamientos que resultan más eficaces durante la competición. En deportes de raqueta, la distribución de puntos y errores permita caracterizar el rendimiento del jugador (profiling), prediciendo el resultado y éxito del partido (Djurovic, Lozovina y Pavicic, 2009; Katic, Milat, Zagorac y Djurovic, 2009; O'Donoghue, 2015; O'Donoghue y Ingram, 2001).

Recientemente Courel-Ibáñez et al. (2015) examinaron la eficacia de los ganadores y perdedores del partido en 15 partidos de los mejores 16 jugadores de pádel, encontrando un promedio de 44.3% de puntos (49.1% en los ganadores) y un 55.7% de errores (50.9% en los ganadores). En comparación con otros deportes de raqueta, el

patrón de eficacia del golpeo en pádel muestra ya proporción de errores un 25% superior al squash, un 15% más que el bádminton y un 10% más que el tenis (Abian-Vicen, Castanedo, Abian y Sampedro, 2013; Hughes y Robert, 2005; Roddy, Lamb y Wosfold, 2014). Con respecto a las estrategias de anotación, la localización espacial de los jugadores (red y fondo) y las secuencias de desplazamiento (por ejemplo, aproximarse hacia la red) han sido señaladas como aspectos relevantes en los deportes de raqueta. Hughes y Robert (2005) observaron una mayor prevalencia de los desplazamientos por detrás de la línea de fondo pero una mayor eficacia cuando se voleaba desde la red (31.8% de puntos ganadores) en jugadores de elite en tenis. De forma parecida, volar en squash y jugar cerca de la red en bádminton contribuyen en a la victoria del punto (Abian-Vicen, et al., 2013; Roddy, et al., 2014). En pádel de élite, los puntos anotados desde la red constituyen el 80% del total, especialmente para los ganadores, quienes logran un 34% más de puntos y cometen un 40% menos de errores no forzados desde la red en comparación con los perdedores (Courel-Ibáñez et al., 2015).

La estructura temporal del juego ha sido ampliamente estudiada en los deportes de raqueta, proporcionando información importante acerca de los patrones de comportamiento y de los requerimientos energéticos durante la competición (Laffaye, Phomsuopha y Dor, 2015; Lees, 2003; Torres-Luque, Sánchez-Pay, Fernández-García y Palao, 2014). En pádel, varias investigaciones han explorado variables temporales como la duración del punto, el tiempo de recuperación entre juegos y la duración total del partido (Amieba y Salinero, 2013; Carrasco, et al., 2011; Castillo-Rodríguez, Alvero-Cruz, Hernández-Mendo y Fernández-García, 2014; Sánchez-Alcaraz, 2014). Estos trabajos han descrito períodos de esfuerzo y de descanso de 5-15s y 10-20s respectivamente, intercalados por períodos de descanso más largos (por ejemplo, 90s entre juegos impares), considerando no obstante diferencias en función del género, la edad y el nivel de juego. Estos resultados permiten definir el patrón de actividad en pádel como intermitente, caracterizado por repeticiones de arrancadas y paradas rápidas, alternando breves períodos de ejercicio a máxima o casi máxima intensidad con períodos más largos de menor intensidad (Girard, Méndez-Villanueva y Bishop, 2011; Girard y Miller, 2009). A nivel de élite, los jugadores de pádel deben acelerar, desacelerar, cambiar de

dirección, moverse rápidamente, mantener el equilibrio y golpear repetidamente la bola con la fuerza y precisión óptima. Además, durante el partido, los jugadores están constantemente resolviendo problemas, cooperando e interactuando a través de acciones individuales y colectivas enfocadas a dificultar la acción al oponente y defender la pista propia (Garganta, 2009; McGarry, Anderson, Wallace, Hughes y Franks, 2002).

Dado por tanto que el rendimiento depende de la compleja interacción entre las habilidades técnicas, tácticas, fisiológicas y psicológicas, el conocimiento sobre las variaciones en la duración del punto en pádel podría ayudarnos a entender mejor la actividad del juego y aquellas acciones que resulten más eficaces. Además, puede constituir una guía útil en el desarrollo de las tareas de entrenamiento específicas de pádel para mejorar las adaptaciones y respuestas de los deportistas durante el partido, mejorando su rendimiento.

Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue analizar las diferencias en la duración del punto en función de la eficacia del ataque, la localización espacial de los jugadores y el resultado final del partido en jugadores de pádel de élite. Debido a la falta de investigaciones previas que exploran estas asociaciones, resulta difícil establecer hipótesis precisas.

MÉTODO

Muestra y variables

Se analizaron un total de 1527 puntos de 10 partidos masculinos del Masters Finals World Padel Tour de 2013. Esta competición reúne a los 16 mejores jugadores convirtiéndose en el torneo de pádel más importante del mundo. Se incluyeron variables relativas a la duración del punto, la eficacia del ataque, el resultado del partido y la localización espacial de los jugadores.

- Duración del punto: se registró desde el momento en que el sacador golpeaba la pelota hasta que el punto finalizaba, como especifican las reglas del juego. Posteriormente, se convirtió en una variable categórica, clasificada en cuatro

intervalos de tiempo (cuartiles): 1 a 4 segundos (n=398, 26.1%), 5 a 7 segundos (n=396, 25.9%), 8 a 11 segundos (n=339, 22.2%), y más de 11 segundos (n=394, 25.8%).

- Eficacia de ataque: se registró el éxito del último golpeo del punto, diferenciando entre punto (pelota no devuelta por el rival y por tanto punto para el atacante), error forzado (punto perdido por una mala jugada o un error), y error no forzado (cuando la acción del oponente forzaba al atacante a fallar después de golpear la bola en situaciones de desequilibrio, o tras devolver una pelota a alta velocidad, o golpear muy cerca de la pared)
- Resultado del partido: se distinguieron si las acciones fueron realizadas por los ganadores o perdedores del partido.
- Localización especial del jugador: La pista se dividió en dos zonas: red y fondo (figura 1). De acuerdo con Ramón-Llín and Guzmán (2014), los jugadores de pádel se sitúan entre 3 y 4 metros de la red cuando volean en ataque. Por ello, se consideró la referencia visual de la barra vertical en la verja de los laterales, situada a 4 metros, para dividir la zona de la red.

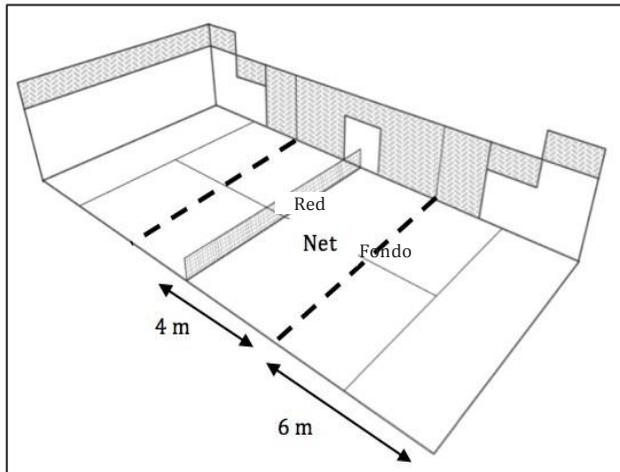


Figura 1. Delimitación de la pista en zona de red y de fondo.

Procedimiento

Dos observadores especializados en pádel fueron entrenados específicamente para recoger los datos mediante observación sistemática. Al final del periodo de entrenamiento, cada observador registró los mismos tres partidos (N=322 puntos) para calcular el grado de acuerdo inter-observadores a través del kappa de Cohen, obteniendo valores mínimos de 0.80. Para asegurar la consistencia de los resultados obtenidos, se calculó el grado de acuerdo intra-observadores al final del proceso, obteniendo valores por encima de 0.93. De acuerdo con Altman

(1991, p.404), estos valores de kappa obtenidos fueron considerados como muy elevados (>0.80). El instrumento utilizado para el registro de las acciones fue el LINCE (Gabín, Camerino, Anguera & Castañer, 2012), un programa específico que permite la exportación de los datos para su tratamiento estadístico.

Análisis estadístico

El análisis descriptivo incluyó el cálculo de frecuencias, medias y desviaciones estándar ($M \pm SD$). Se estudió la normalidad de la muestra y la homogeneidad de varianzas mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov y la prueba de Levene. Posteriormente, se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis con comparaciones post-hoc por pares para identificar diferencias en la duración de los puntos con respecto a la eficacia de ataque. Las interacciones significativas se investigaron más a fondo utilizando la prueba U de Mann-Whitney con corrección de Bonferroni, es decir, el nivel de significación para las comparaciones individuales se estableció en $p < 0,01$ para asegurar una tasa global de error de tipo I de $\alpha = 0,05$ (Field, 2009). La prueba de Mann-Whitney también se usó para identificar diferencias en la duración del punto, la eficacia del ataque y la localización espacial de los jugadores comparando entre ganadores y perdedores del partido. También se calculó el tamaño del efecto ($r = z / \sqrt{n}$) considerando efectos pequeños ($r = .10$), medios ($r = .30$) y grandes ($r = .50$) (Cohen, 1988, Fritz, Morris, y Richler, 2011). Además, se realizaron análisis de tablas de contingencia y Chi cuadrado para identificar asociaciones entre la eficacia del ataque y el resultado del partido dentro de los cuatro intervalos de tiempo (cuartiles) en los que se dividió la duración del punto.

Para el estudio del nivel de significación de las asociaciones se recurrió a los Residuos Tipificados Corregidos (ASRs), considerando valores entre 1,96 y 2,58 como $p = 0,05$, entre 2,58 y 3,29 como $p = 0,01$, y más de 3,29 como $p < 0,01$ (Field, 2009). Finalmente, se utilizó la V de Cramer para medir la fuerza de asociación, considerando efectos pequeños ($V = 0,06$), medios ($V = 0,17$) y grandes ($V = 0,29$) para grados de libertad $gl = 3$ (Cohen, 1988; Fritz et al., 2011). Los datos se procesaron con el programa IBM SPSS 20 Statistics para Macintosh (Armonk, NY: IBM Corp.).

RESULTADOS

La Tabla 1 muestra la distribución de la duración de los puntos con respecto a la eficacia del ataque, la localización espacial de los jugadores y el resultado del partido. La prueba Kruskal-Wallis detectó influencias de la efectividad de ataque en la duración del punto ($H(2) = 68,19$, $p < 0,01$): los puntos que finalizaban con error no forzado fueron significativamente más cortos que el resto, seguidos de los finalizados por puntos y por los errores forzados. Las comparaciones post hoc revelaron diferencias en la duración entre errores forzados y no forzados ($z = -5,90$, $p < 0,01$, $r = 0,15$) y puntos y errores no forzados ($z = -7,94$, $p < 0,01$, $r = 0,20$). En cuanto al resultado del partido, la prueba U de Mann-Whitney mostró una mayor duración del punto para los ganadores en comparación con los perdedores ($z = 6,03$, $p < 0,01$, $r = 0,15$). Concretamente, se detectó una mayor duración de los ganadores en puntos ($z = 4,05$, $p < 0,01$, $r = .10$) y errores forzados ($z = 3,35$, $p < 0,01$, $r = .08$), pero no en errores no forzados ($z = 1,84$, $p = 0,07$). En cuanto a la localización espacial de los jugadores, los puntos terminados en la red fueron más largos que los finalizados en la línea de fondo ($z = 4,99$, $p < 0,01$, $r = 0,13$), especialmente para los ganadores ($z = 4,03$, $p < 0,01$, $r = 0,13$). Además, los ganadores cometieron errores forzados ($z = 2,60$, $p < 0,01$, $r = 0,21$) y no forzados ($z = 2,40$, $p = 0,02$, $r = 0,15$) más tarde desde la red y anotaron puntos más largos desde la línea de fondo ($z = 3,70$, $P < 0,01$, $r = 0,15$) en comparación con los perdedores.

Tabla 1. Distribución de la duración de los puntos con respecto a la eficacia del ataque, la localización espacial de los jugadores y el resultado del partido

Variable	Duración del punto en segundos (M±SD)		
	Ganadores	Perdedores	Total
<i>Eficacia</i>			
Puntos	10.91 ± 7.58*	8.90 ± 5.97*	10.12 ± 7.18
Errores forzados	11.91 ± 8.87*	9.25 ± 7.42*	10.71 ± 8.05
Errores no forzados	8.37 ± 6.69	7.38 ± 6.15	7.49 ± 6.10
<i>Localización</i>			
Red	10.20 ± 8.17*	7.69 ± 6.86*	9.74 ± 6.95
Fondo	10.55 ± 7.57*	8.89 ± 6.11*	8.80 ± 7.57
<i>Localización & Eficacia</i>			
Red + puntos	10.31 ± 7.29	8.95 ± 8.13	10.07 ± 6.81
Red + errores forzados	11.91 ± 9.47*	8.33 ± 6.92*	11.12 ± 9.14
Red + errores no forzados	8.86 ± 7.44*	6.86 ± 6.24*	7.94 ± 5.93
Fondo + puntos	11.04 ± 7.64*	8.90 ± 5.41*	9.66 ± 7.01
Fondo + errores forzados	11.92 ± 8.37	10.28 ± 7.85	9.95 ± 8.34
Fondo + errores no forzados	7.85 ± 5.83	8.01 ± 6.03	7.66 ± 6.80
<i>Total</i>	10.42 ± 7.77*	8.42 ± 6.43*	9.40 ± 7.19

*Diferencias significativas entre ganadores y perdedores ($p < 0.05$).

Las frecuencias de la eficacia del ataque, los intervalos de tiempo y el resultado del partido se muestran en la Tabla 2. Se encontraron asociaciones significativas entre la eficacia de ataque y los intervalos de duración ($X^2(6) = 92.159, p < 0.01, V = .17$). Particularmente, los errores no forzados se cometieron durante los primeros 4 segundos del punto, mientras que los errores no forzados se cometieron pasados los 11 segundos. Además, alrededor de seis de cada diez puntos se anotaron en el intervalo de 5 a 11 segundos. En cuanto al resultado del partido, se detectaron diferencias significativas entre ganadores y perdedores en puntos ($X^2(3) = 30.062, p < 0.01, V = .18$) y errores forzados ($X^2(3) = 11.191, p = 0.01, V = .21$), pero no en errores no forzados ($X^2(3) = 4.030, p = 0.26$). Especialmente, los perdedores cometieron errores no forzados y anotaron puntos antes que los ganadores; A la inversa, los ganadores fueron capaces de anotar

ARTÍCULO 4 / RENDIMIENTO DEL PARTIDO Y DURACIÓN DEL PUNTO EN JUGADORES PROFESIONALES DE PÁDEL

puntos en puntos de mayor duración y tardar más tiempo en cometer errores no forzados.

Table 2. Frecuencias de la eficacia del ataque, los intervalos de tiempo y el resultado del partido.

	Frecuencia			% Fila (a)				% Columna (c)			
	G.	P.	T.	G.	P.	T.	ASRs	G.	P.	T.	ASRs (d)
1 a 4 segundos											
Puntos	41	78	119	34.4	65.5	17.3	-4.8*	10.9	24.8	29.9	-7.1*
Errores forzados	27	51	78	65.4	34.6	22.8	-2.7*	16.4	28.8	19.6	-1.6
Errores no forzados	74	127	201	63.2	36.8	40.5	N.S	36.1	43.6	50.5	8.9*
5 a 7 segundos											
Puntos	115	76	191	60.2	39.8	27.7	1.9	30.7	24.2	48.2	1.4
Errores forzados	38	46	84	45.2	54.8	24.6	-0.6	23.0	26.0	21.2	-0.7
Errores no forzados	54	67	121	44.6	55.4	24.4	N.S	26.3	23.0	30.6	-1.0
8 a 11 segundos											
Puntos	95	91	186	51.1	48.9	27.0	-1.1	25.3	29.0	54.9	4.1*
Errores forzados	37	38	75	50.7	49.3	21.9	0.5	23.0	20.9	22.1	-0.1
Errores no forzados	31	47	78	39.7	60.3	15.7	N.S	15.1	16.2	23.0	-4.2*
Más de 11 segundos											
Puntos	124	69	193	64.2	35.8	28.0	3.2*	33.1	22.0	49.0	1.8
Errores forzados	42	62	104	41.0	59.0	30.7	2.7*	37.6	24.3	26.6	2.4*
Errores no forzados	46	50	96	52.1	47.9	19.4	N.S	22.4	17.2	24.4	-4.0*

* Diferencias/asociaciones significativas: 1.96-2.58 como $p < 0.05$, 2.58-3.29 como $p < 0.01$, y más de 3.29 como $p < 0.001$. G: ganador; P: perdedor; T: total.

(a) Comparación entre eficacia de ataque y resultado del partido.

(b) ASRs para los intervalos de tiempo: Signo positivo = asociación positiva con ese intervalo de tiempo.

(c) Porcentaje dentro de cada intervalo de tiempo.

(d) ASRs para el resultado del partido: Signo positivo = asociación positiva con los ganadores; signo negativo = asociación positiva con los perdedores.

DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue analizar las diferencias en la duración de los puntos en función de la efectividad de los ataques, la localización espacial de los jugadores y el resultado del partido en los jugadores de pádel de élite. En general, el 40% de los errores no forzados se cometieron dentro de los primeros 4 segundos del punto, más del 50% de los puntos se anotaron entre 5 a 11 segundos y el 30% de los errores forzados se cometieron después de 11 segundos. Por lo tanto, ser capaz de anotar en puntos de más de 11 segundos de duración y no cometer errores no forzados dentro de los primeros 4 segundos contribuye al éxito y al resultado del punto en pádel. Además, los ganadores fueron capaces de jugar puntos más largos que los perdedores, especialmente cuando anotaron y cuando cometieron errores forzados. Específicamente, los errores en puntos largos de los ganadores se cometieron desde la red, mientras que los puntos más largos se anotaron en la línea de fondo.

Se encontraron diferencias importantes entre los ganadores y los perdedores en la duración de los puntos y la efectividad del ataque. Los ganadores jugaron puntos más largos en comparación con los perdedores, dando como resultado un mejor rendimiento. Se sabe que una alta capacidad cardiorrespiratoria y una óptima capacidad de resistencia a la fatiga muscular contribuye en el rendimiento en competición y ayuda al proceso de recuperación, siendo un factor distintivo para los mejores jugadores en los deportes de raqueta (Banzer, Thiel, Rosenhagen y Vogt, 2008, Girard y Millet, 2009, Kovacs, 2006). Sin embargo, el pádel es un deporte de raqueta que se juega por parejas, en el que cada jugador tiene un área de responsabilidad teórica de 5 x 2.5m (esto es, la dimensión total de la pista / número de jugadores). Por lo tanto, las respuestas físicas y fisiológicas en partidos de pádel de élite son significativamente más bajas en comparación con el tenis, el bádminton o el squash (Castillo-Rodríguez, et al., 2014). De hecho, los jugadores con un nivel más alto de juego en pádel, recorren una menor distancia y a menor velocidad que jugadores con niveles menos avanzados y aficionados (Castillo-Rodríguez, et al., 2014), lo que indica una mejor economía del desplazamiento y un mejor posicionamiento respecto a rivales y pelota. Esto parece sugerir que aspectos

condicionales más específicos como la capacidad de aceleración, la agilidad, el equilibrio y el tiempo de respuesta deben requerir una atención especial en el entrenamiento de pádel.

Ser capaz de anotar en puntos de más de 11 segundos de duración y no cometer errores no forzados en los primeros 4 segundos contribuye al resultado del partido en pádel. Las habilidades psicológicas y el comportamiento motor pueden tener un impacto crítico en este hecho. Un mejor rendimiento podría estar determinado por la capacidad de seleccionar la opción más apropiada entre las diversas soluciones a disposición de los jugadores, unido a una mayor velocidad de esta toma de decisiones en un entorno en constante cambio e impredecible (Wang, Chang, Liang, Shih, Chiu y Tseng, 2013). En una aportación interesante en el tenis identificaron las diferencias entre los expertos y los principiantes en su capacidad de decisión y ejecución (Del Villar, González, Iglesias, Moreno y Cervello, 2007; Nielsen y McPherson, 2001). En este estudio, encontraron que los jugadores expertos muestran una mayor capacidad para tomar las decisiones apropiadas, seleccionando las respuestas con un mayor componente táctico; además, fueron capaces de llevar a cabo ejecuciones y golpes con mayor fuerza y eficiencia, dificultando al máximo la acción del oponente a medida que avanza la competición.

Cabe finalmente destacar que los ganadores anotaron puntos más largos desde el fondo de la pista y cometieron errores en puntos de mayor duración desde la red. Una mejor habilidad técnica y táctica puede tener implicaciones especiales en este hecho. La capacidad de anotación en pádel está fuertemente relacionada con la efectividad de los jugadores en la red, aumentando las oportunidades de ganar (Courel-Ibáñez, et al., 2015). Además, los golpes defensivos específicos desde la línea de fondo, como los globos o la salida de pared (es decir, golpear la pelota después de que rebote en la pared de línea de fondo) tienen como objeto enviar a los oponentes de nuevo al fondo de la pista, permitiendo a los jugadores aproximarse hacia la red para volear y anotar. Como se ha expuesto anteriormente, una mejor habilidad técnico-táctica de los jugadores con mayor nivel hará que sea difícil para el oponente desarrollar su juego, poniéndolos ante

una mayor presión. Por ejemplo, una mejor habilidad ofensiva desde la línea de fondo forzará al oponente a devolver bolas más rápido ya que irán a una mayor velocidad, para forzar desequilibrios; como resultado, los rivales devolverán bolas más fáciles, aumentando las oportunidades de anotar. Por otro lado, una mejor capacidad ofensiva desde la red (es decir, área ofensiva) permitirá a los jugadores mantener esta posición ventajosa durante más tiempo, aumentando la probabilidad de anotar. No obstante, se hace necesario ampliar el conocimiento específico sobre qué implica un juego efectivo tanto en la red como en línea de fondo, así como durante las transiciones, que nos permita definir patrones de actuación y dinámicas de juego eficaces en el pádel (por ejemplo, globo y volea, volea a la verja y smash desde la línea de base).

CONCLUSIONES

El presente estudio añade información útil sobre el rendimiento en competición en deportes de raqueta, particularmente en pádel. Este conocimiento puede tener repercusiones importantes en el diseño y la estructura de los programas de formación específicos para los jugadores de pádel según los requisitos y exigencias de la competición. Sin embargo, existen varias limitaciones que deben ser reconocidas. En primer lugar, no se han registrado variables contextuales como el período de juego o el marcador del partido. Dada la influencia de las variables situacionales en el rendimiento del juego en momentos críticos (Gómez, Lago y Pollard, 2013), sería de gran interés incluir tal información para futuras investigaciones sobre pádel. En segundo lugar, la localización espacial de los jugadores se ha explorado exclusivamente en el eje longitudinal, sin incluir medidas relacionadas con las zonas laterales. Además, no se registró información técnica específica sobre el tipo golpeo realizado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altman DG. *Practical Statistics for Medical Research*. London: Chapman & Hall; 1991
- Amieba C, Salinero JJ Overview of paddle competition and its physiological demands. *AGON International Journal of Sport Sciences*, 2013; 3(2): 60-7
- Ara jo D, Davids K. Ecological approaches to cognition and action in sport and exercise: Ask not only what you do, but where you do it. *Int J Sports Psychol*, 2009; 40(1): 5-37
- Araújo D, Davids KW, Hristovski R. The ecological dynamics of decision making in sport. *Psychol Sport Exerc*, 2006; 7(6): 653-76
- Banzer W, Thiel C, Rosenhagen A, Vogt L. Tennis ranking related to exercise capacity. *Br J Sports Med*, 2008; 42(2): 152-4
- arra sco L, Romero S, Sañudo , De Hoyo M. Game analysis and energy requirements of paddle tennis competition. *Sci Sports*, 2011; 26(6):338-44
- as tillo-Rodríguez A, Alvero- ru z JR, ernández-Mendo A, Fernández-García J . Physical and physiological responses in Paddle Tennis competition. *Int J Perf Anal Sport*, 2014; 14(2): 524-34
- Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates; 1988*
- Courel-Ibáñez J, Sánchez-Alcaraz BJ, Cañas J. Effectiveness at the net as a predictor of final match outcome in professional padel players. *Int J Perf Anal Sport*, 2015; 15: 632-40
- Del Villar F, González LG, Iglesias D, Moreno MP, Cervello EM. Expert-Novice Differences In Cognitive And Execution Skills During Tennis Competition. *Percept Mot Skills*, 2007; 104(2): 355-65
- Djurovic N, Lozovina V, Pavicic L. Evaluation of Tennis Match Data - New Acquisition Model. *J Hum Kinet*, 2009; 21(1): 15-21

- Drust B. Performance analysis research: Meeting the challenge. *J Sports Sci*, 2010; 28: 921–2.
- Eccles D, Ward P, Woodman T. Competition-specific preparation and expert performance. *Psychol Sport Exerc*, 2009; 10: 96–107
- Field A. *Discovering statistics using SPSS*. London: Sage; 2009
- Fritz CO, Morris PE, Richler JJ. Effect size estimates: Current use, calculations, and interpretation. *J Exp Psychol Gen*, 2012; 141(1): 2-18
- Gabín B, Camerino O, Anguera MT, Castañer M. Lince: multiplatform sport analysis software. *Procedia Comput Sci*, 2012; 46: 4692–4
- García-Ferrando M, Llopis R. *Encuesta sobre los hábitos deportivos en España 2010. Ideal democrático y bienestar personal* Survey of sporting habits in Spain 2010 Democratic ideal and personal elfare . Madrid o nsejo Superior de Deportes entro de Investigaciones Sociológicas;2011
- Garganta J. Trends of tactical performance analysis in team sports: bridging the gap between research, training and competition. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 2009; 9(1): 81-9
- Girard O, Méndez-Villanueva A, Bishop D. Repeated-sprint ability: part I. Factors contributing to fatigue. *Sports Med*, 2011; 41: 673-94
- Girard O, Millet GP. Neuromuscular fatigue in racquet sports. *Phys Med Rehabil Clin N Am*, 2009; 20: 161-73
- Gómez MA, Lago C, Pollard R. Situational Variables. In: McGarry T, O'Donoghue P, Sampaio J, editors. *Routledge Handbook of Sports Performance Analysis* London: Routledge; p. 259-69, 2013
- Hughes M, Bartlett R. The use of performance indicators in performance analysis. *J Sports Sci*, 2002; 20(10): 739–54
- Hughes M, Franks IM. *Notational Analysis of Sport: Systems for Better Coaching and*

Performance in Sport. London: Routledge; 2004

Hughes M, Robert M. Movement patterns in elite men's singles tennis. *Int J Perf Anal Sport*, 2005; 5(2): 110-34

International Padel Federation. *Padel regulations*. Calgary; 2008

Katic R, Milat S, Zagorac N, Djurovic N. Impact of game elements on tennis match outcome in Wimbledon and Roland Garros. *Coll Antropol*, 2009; 35(2): 341-6

Kovacs MS. (2006). Applied physiology of tennis performance. *Br J Sports Med*, 2006; 40(5): 381-5

Laffaye G, Phomsoupha M, Dor F. Changes in the Game Characteristics of a Badminton Match A Longitudinal Study through Olympic Game Finals Analysis in Men's Singles. *J Sports Sci Med*, 2015; 14: 585-90

Lees A. Science and the major racket sports: A review. *J Sports Scim* 2003; 21(9): 707-32

McGarry T, Anderson DI, Wallace SA, Hughes MD, Franks IM. Sport competition as a dynamical self-organizing system. *J Sports Sci*, 2002; 20(10): 771-81

Munivrana G, Petrinovic LZ, Kondric M. Structural analysis of technical-tactical elements in table tennis and their role in different playing zones. *J Hum Kinet*, 2015; 47: 197-214.

Nielsen TM, McPherson SL. Response selection and execution skills of professionals and novices during singles tennis competition. *Percept Mot Skills*, 2001; 93: 541-55

O'Donoghue P. *Research methods for sports performance analysis*, London: Routledge; 2009

O'Donoghue P. Sports Performance Profiling. In McGarry T, O'Donoghue P, Sampaio J, editors. *Routledge Handbook of Sports Performance Analysis*. London: Routledge; p. 127-39, 2013

O'Donoghue P, Ingram B. A notational analysis of elite tennis strategy. *J Sports Sci*, 2001; 19(2): 107-15

Ramón-Llín J, Guzmán JF. Distance to the net of padel players according to their

receiving position on the court. *Revista Internacional de Deportes Colectivos*, 2014;
18: 105-113

Roddy R, Lamb K, Worsfold P. The importance of perturbations in elite squash: An analysis of their ability to successfully predict punto outcome. *Int J Perf Anal Sport*, 2014; 14(3): 652-79

Sánchez-Alcaraz BJ. Game actions and temporal structure differences between male and female professional paddle players. *Acción Motriz*, 2014; 12: 17-22

Torres-Luque G, Sánchez-Pay A, Fernández-García AI, Palao JM. Characteristics of temporal structure in tennis. A review. *J Sport Health Res*, 2014; 6(2): 117-28

Wang CH, Chang CC, Liang YM, Shih CM, Chiu WS, Tseng P, et al. Open vs. Closed Skill Sports and the Modulation of Inhibitory Control. *PLoS ONE*, 2013; 8(2): e55773.

RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte
doi:10.5232/ricyde

Rev. int. cienc. deporte



RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte
VOLUMEN XII - AÑO XII
Páginas: 324-333 ISSN: 1885-3137
Número 45 - Julio - 2016

<http://dx.doi.org/10.5232/ricyde2016.04507>

Valoración de la precisión del golpeo en jugadores de pádel en función de su nivel de juego Groundstroke accuracy assessment in padel players according to their level of play

Bernardino J. Sánchez-Alcaraz¹, Javier Courel², Jerónimo Cañas²

1. Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Murcia. España
2. Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Granada. España

Resumen

El objetivo de este trabajo fue valorar la precisión de diferentes golpes de pádel en una situación de juego prolongada y variada, estudiando las diferencias en función del nivel de juego de los jugadores. Se realizó un estudio sobre una muestra de 12 jugadores diestros masculinos (24.4 ± 6.5 años de edad, 175.9 ± 8.4 cm de altura, y 83.3 ± 8.7 kg de peso), clasificados en dos grupos en función de su nivel de juego: iniciación (n=6) y avanzados (n=6). Se diseñó un test para evaluar la precisión del golpeo de los jugadores, incluyendo la sucesión de cuatro golpes (bajada de pared de derecha, volea de derecha, bandeja, derecha de fondo) realizados en ocho series de 30 segundos de duración, con 20 segundos de descanso entre series. Para valorar la precisión de los golpes se delimitaron una serie de zonas objetivo (con diferentes puntuaciones) donde la pelota debía botar para cada uno de los golpes. Se contabilizaron las puntuaciones obtenidas para cada tipo de golpe y en total, así como el número de golpes realizados. Se registró, además, la frecuencia cardíaca (FC) y la percepción individual del esfuerzo (RPE). Los resultados mostraron puntuaciones totales significativamente mayores para los jugadores de nivel avanzado realizando el mismo número de golpes, especialmente en la derecha de fondo y en la bandeja. Aunque no se encontraron diferencias en los registros de FC, los valores de RPE fueron significativamente menores en los jugadores avanzados. Estos datos pueden resultar de utilidad para los técnicos de pádel y el diseño de los entrenamientos.

Palabras clave: deportes de raqueta; evaluación; rendimiento; técnica.

Abstract

The aim of this study was to assess the groundstroke accuracy in padel players depending of their level of play. A total of 12 right-handed male players (24.4 ± 6.5 years old, 175.9 ± 8.4 cm height, and 83.3 ± 8.7 kg weight) participated in this study. The sample was divided into two groups according to their level of play: amateur (n=6) vs. advanced (n=6). We designed an on-court test in which participants had to perform four types of forehand strokes (i.e., "bajada de pared", volley, "bandeja" and drive) during eight series of 30 seconds with 20 seconds of rest between series. Accuracy was measured by delimiting a number of target areas (including a scoring system) on where the ball should land. The total number of performed strokes, global accuracy and specific accuracy per type of stroke were recorded. Additionally, heart rate (HR) and ratings of perceived exertion (RPE) were registered. Results showed significantly higher accuracy scores for advanced-level players even when performing a similar number of strokes, especially in "bandeja" and drive. Although no differences were observed in HR records, RPE values were significantly lower for advanced-level players. These findings may provide useful information for padel coaches in the design of training programmes.

Key words: racket sports; evaluation; performance; technique.

Correspondencia/correspondence: Bernardino Javier Sánchez-Alcaraz Martínez
Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Murcia. España
Email: ninosam@hotmail.com

Recibido el 12 de noviembre de 2015; Aceptado el 15 de Mayo de 2016

INTRODUCCIÓN

El pádel es un deporte que se caracteriza por una gran variedad de golpes y un elevado número de golpes durante los puntos en comparación con otros deportes de raqueta como pueden ser el tenis (Baiget, Iglesias, Vallejo, y Rodríguez, 2011; Menayo, Fuentes, Moreno, Clemente, y García, 2008), el bádminton (Cabello, Serrano, y González, 2000) o el squash (Sanchís, González, López, Dorado y Chavarren, 1998). Estas características exigen a los jugadores un alto grado de precisión técnica, siendo un componente fundamental para lograr un buen rendimiento (Sánchez-Alcaraz, y Gomez-Mármol, 2015; Sañudo, De Hoyo, y Carrasco, 2008). En este sentido, diferentes estudios han mostrado una relación directa entre la habilidad técnica (medida a través del nivel de precisión de los golpes) y el nivel competitivo del jugador en deportes de raqueta (Kovacs, 2007; Smekal, Pojan, Von Duvillard, Baron, Tschan, y Bachl, 2000; Reid, Crespo, Lay, y Berry, 2007).

En deportes de raqueta mayoritarios como el tenis, se han descrito algunos medios que permiten determinar la efectividad técnica de los jugadores, la mayoría evaluando su capacidad para dirigir la pelota hacia una determinada zona de la pista. En concreto, la literatura ha propuesto una gran variedad de pruebas para evaluar la precisión en el golpeo en tenis en diferentes situaciones de juego, atendiendo a parámetros de resistencia y rendimiento en el golpeo (Ferrauti Kinner, y Fernández-Fernández, 2011; Girad, Chevalier, Leveque, Micallef, y Millet, 2006; Lyons, Al-Nakeed, Hankey y Nevill, 2013; Vergauwen, Madou, y Behets, 2004). Gracias a estos trabajos, se han logrado diseñar instrumentos de evaluación de la técnica del jugador simulando las exigencias físicas de la competición de tenis. Estos instrumentos resultan de especial interés a la hora de diseñar entrenamientos específicos en tenis (Baiget, Iglesias, Vallejo, y Rodríguez, 2011; Fernández-Fernández, Sanz, Moya, González de la Aleja, Ávila, y Méndez-Villanueva, 2012) y podrían ser de utilidad en deportes con una alta demanda de precisión en los golpes como el pádel.

Estudios previos han analizado las diferencias entre jugadores expertos y noveles en múltiples deportes. En tenis, los deportistas más avanzados mostraron un mayor nivel de conocimiento declarativo, procedimental y táctico (García, 2006; García, Moreno, Moreno, Iglesias, y Del Villar, 2008) además de una mayor precisión en sus golpes (Lyons y col., 2013; Vergauwen y col., 2004). En pádel, las investigaciones que han estudiado las diferencias según el nivel de juego han mostrado que los jugadores de nivel alto realizan más puntos por partido, más golpes por punto, y que la duración de sus puntos es mayor (Sánchez-Alcaraz, 2014). Del mismo modo, los jugadores expertos recorren más distancia por partido y su velocidad de desplazamiento es mayor en comparación con jugadores noveles (Ramón-Llín, 2013; Ramón-Llín, Guzmán, Llana, Vuckovic, y James, 2013).

Sin embargo, son escasos los trabajos de investigación en pádel que propongan instrumentos para la evaluación y/o evaluaciones de la eficacia de la técnica del golpeo (García, 2007; Llamas, García, y Pérez, 2013; Sánchez-Alcaraz, 2014b; Sánchez-Alcaraz, Cañas, y Courel, 2015). En este contexto, el objetivo de este trabajo fue valorar la precisión de los golpes de pádel en una situación de juego prolongada y variada de golpes, analizando las diferencias en función del nivel de juego de los participantes. Siguiendo los resultados de los estudios previos se planteó como hipótesis que los jugadores de más nivel obtendrían mayores puntuaciones de precisión en los golpes de pádel.

MÉTODO

Participantes

La muestra estuvo compuesta por 12 jugadores masculinos (24.4 ± 6.5 años, 175.9 ± 8.4 cm de altura, y 83.3 ± 8.7 kg de peso), todos ellos diestros. Los jugadores se clasificaron en dos grupos atendiendo a su nivel de juego, considerando dos grupos: iniciación (práctica regular de pádel durante menos de 2 años, participar en menos de 10 torneos durante la temporada) y avanzados (práctica regular de pádel durante al menos

4 años, participar en torneos World Padel Tour). Todos los deportistas participaron voluntariamente y fueron informados sobre el procedimiento del estudio, entregando un consentimiento.

Variables e instrumentos

a) *Precisión del golpeo en pádel*: se diseñó un test para medir la precisión del golpeo en situaciones prolongadas y variadas de golpes. El diseño del test se basó en investigaciones previas similares en tenis (Baiget y col., 2008; Fernández-Fernández y col., 2012). El procedimiento de la prueba fue el siguiente. El entrenador (E), situado a un lado de la pista, lanzó una serie de pelotas al jugador que pasaba la prueba, situado al otro lado de la red (Imagen 1). La duración de cada serie del test fue de 30 segundos. Durante este tiempo, el entrenador (E) lanzaba pelotas en el siguiente orden y para los siguientes cuatro tipos de golpes: (1) golpe de bajada de pared de derecha, (2) golpe de volea de derecha, (3) golpe de bandeja, (4) golpe de derecha de fondo. El test completo para cada jugador consistió en 8 series, con 20 segundos de descanso entre series. Para evaluar la precisión de cada golpe se situaron dos dianas con diferentes puntuaciones: 3 puntos (3x3m.), 2 puntos (4x4m.), 1 punto (5x4m.). Para los golpes (1), (3) y (4) el jugador debía lanzar a la diana del fondo de la pista, mientras que para el golpe (2) fue la diana cerca de la red. Cada serie se filmó con una cámara de vídeo de alta resolución y gran angular (GoPro HD Hero 3+, GoPro Inc., San Mateo, California), situada detrás de la pista a 1.60m. de altura. Posteriormente, dos observadores experimentados extrajeron las puntuaciones y el número total de golpes de cada participante.

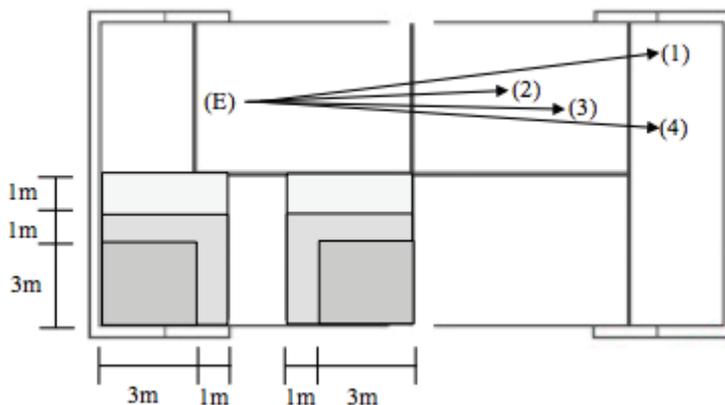


Imagen 1. Dimensiones y posición de las dianas durante el test de golpeo. El entrenador (E), lanza en este orden (1) bajada de pared, (2) volea, (3) bandeja y (4) derecha de fondo. Puntuaciones: 3 puntos (gris oscuro, 3x3m.), 2 puntos (gris intermedio, 4x4m.) y 1 punto (gris claro, 5x4m.).

b) *Frecuencia Cardíaca (FC)*: durante la aplicación del test, la frecuencia cardíaca fue registrada y almacenada mediante pulsómetro (Polar RS400, Polar, Kempele, Finlandia) en intervalos de 5 segundos. Posteriormente los datos fueron analizados por el software proporcionado por el fabricante (Polar Pro Trainer 5). Así, se determinó la FC mínima, media y máxima durante el test.

c) *Percepción individual del esfuerzo (RPE)*: se utilizó la Escala de Borg con 10 niveles, siendo 0 “sin esfuerzo” y 10 “máximo esfuerzo”, por ser esta la escala que más aproxima la percepción subjetiva del esfuerzo a los valores de FC (Cuadrado-Reyes, Chiroso, Chiroso, Martín-Tamayo y Aguilar-Martínez, 2012).

Desarrollo de la prueba

Todos los deportistas fueron informados sobre el procedimiento del estudio, y entregaron un consentimiento informado para participar en el mismo. Se citó a todos los jugadores que iban a participar en la prueba a la misma hora del día, con una temperatura de 27°C. Cada jugador completó el test tras 10 minutos de calentamiento dirigido por un monitor de pádel con más de 5 años de experiencia y licenciado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. El calentamiento se realizó de forma

individual en pista de pádel, incluyendo los desplazamientos, giros y golpes específicos de la prueba. La prueba fue impartida por un técnico titulado por la Federación Española de Pádel y con una experiencia de más de 10 años en la enseñanza del pádel. Inmediatamente al término de cada prueba, un ayudante ajeno a la investigación administró el cuestionario de RPE. El registro de los resultados del test de precisión se realizó a posteriori utilizando las grabaciones de vídeo. Dos observadores experimentados (monitores de pádel con más de 5 años de experiencia y licenciados en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte) registraron las puntuaciones obtenidas por todos los participantes utilizando el software de vídeo LINCE (Gabin, Camerino, Anguera y Castañer, 2012). Con este software, se diseñó una hoja de registro incluyendo las puntuaciones de cada uno de los golpes. El nivel de acuerdo inter-observador se calculó mediante el Kappa de Cohen, obteniendo un valor de $k=0.93$. Pasados siete días, cada observador volvió a realizar el mismo registro para controlar la fiabilidad intra-observador, obteniendo $k > 0.97$. Ambos valores se consideraron como “muy buenos” (Altman, 1991).

Análisis estadístico

El análisis descriptivo de los datos incluyó el cálculo de media y desviación típica ($M \pm DT$), y mínimo y máximo de las variables estudiadas. El pequeño tamaño de la muestra recomendó el uso del test de Shapiro-Wilk para contrastar la normalidad de los datos obtenidos para cada variable. Se aplicó la prueba U de Mann-Whitney para la comparación de medias entre grupos según el nivel de juego ($gl=1$), considerando un nivel de significación de $p<0.05$. Para el cálculo del tamaño del efecto, se utilizó la fórmula $r^2=z^2/N$ considerando efectos pequeños ($r^2=0.10$), medianos ($r^2=0.30$), y grandes ($r^2=0.50$) (Fritz, Morris y Ritchler, 2012, p. 12). Los análisis fueron realizados con el software SPSS para Windows (Versión 20.0. Armonk, NY:IBM Corp.).

RESULTADOS

La Tabla 1 muestra los datos descriptivos de FC y RPE recogidos durante el test, diferenciando por nivel de juego. Los jugadores con mayor nivel de juego obtuvieron valores ligeramente inferiores en todos los parámetros fisiológicos. Solo se encontraron diferencias significativas en las puntuaciones de RPE ($z=-2.33$; $p=0.03$; $r^2=0.45$).

Tabla 1. Comparación de los parámetros fisiológicos de los jugadores tras realizar el test según el nivel de juego.

Variable	Iniciación (n=6)		Avanzados (n=6)	
	$M \pm DT$	Min-Máx	$M \pm DT$	Min-Máx
FC máx (lat/min)	177.0 \pm 8.5	170 - 193	170.2 \pm 7.9	156 - 179
FC mín (lat/min)	99.4 \pm 11.7	89 - 112	95.5 \pm 9.7	88 - 109
FC media (lat/min)	145.5 \pm 12.0	135.4 - 166.9	140.2 \pm 7.4	133.5 - 152.7
RPE	7.7 \pm 1.8*	5 - 10	5.3 \pm 0.5*	5 - 6

* Diferencias significativas entre niveles de juego ($p<0.05$)

La Tabla 2 muestra los datos descriptivos de las puntuaciones y número de golpes por serie y totales del test diferenciando por nivel de juego. Los resultados revelaron un número similar de golpes totales y por series realizados entre jugadores de iniciación y avanzados ($z=0.18$; $p=0.94$; $r^2<0.01$). Sin embargo, se encontraron puntuaciones totales y por serie significativamente mayores en los jugadores de nivel avanzado ($z=2.89$; $p<0.01$; $r^2=0.69$). En concreto, se encontraron diferencias significativas en los golpes de derecha de fondo ($z=2.74$; $p<0.01$; $r^2=0.63$) y bandeja ($z=2.41$; $p<0.02$; $r^2=0.48$). Por el contrario, no se hallaron diferencias significativas en los golpes de volea ($z=0.34$; $p=0.39$; $r^2=0.01$) y bajada de pared ($z=1.93$; $p=0.07$; $r^2=0.31$).

Tabla 2. Comparación del rendimiento de los jugadores tras realizar el test según el nivel de juego.

Variable	Iniciación (n=6)		Avanzados (n=6)	
	<i>M ± DT</i>	Min-Máx	<i>M ± DT</i>	Min-Máx
Golpes totales	97.0 ± 2.8	95 - 102	97.2 ± 3.4	95 - 104
Golpes por serie	12.1 ± 0.4	11.5 - 12.8	12.1 ± 0.4	11.8 - 13.0
Pts. total	102.7 ± 15.4*	81 - 115	150.5 ± 30.7*	123 - 204
Pts. por serie	12.8 ± 1.9*	10.1 - 14.4	18.8 ± 3.8*	15.4 - 25.5
Pts. total pared	24.2 ± 5.3	17 - 31	38.3 ± 13.9	14 - 57
Pts. total volea	22.0 ± 11.9	6 - 39	33.3 ± 17.6	11 - 56
Pts. total bandeja	25.7 ± 3.5*	21 - 30	36.0 ± 7.7*	25 - 49
Pts. total derecha	30.8 ± 4.8*	23 - 37	42.8 ± 5.4*	37 - 50
Pts. serie pared	3.0 ± 0.7	2.1 - 3.9	4.8 ± 1.7	1.8 - 7.1
Pts. serie volea	2.8 ± 1.5	0.8 - 4.9	4.2 ± 2.2	1.4 - 7.0
Pts. serie bandeja	3.2 ± 0.5*	2.6 - 3.8	4.5 ± 1.0*	3.1 - 6.1
Pts. serie derecha	3.9 ± 0.6*	2.9 - 4.6	5.4 ± 0.7*	4.6 - 6.3

Nota: Pts. = Puntuaciones; * Diferencias significativas entre niveles de juego ($p < 0.05$)

DISCUSIÓN

El objetivo de esta investigación fue valorar la precisión de diferentes golpes de pádel en una situación de juego prolongada y variada, estudiando las diferencias en función del nivel de juego de los jugadores. Para ello, se utilizó un test de campo que incluía una sucesión de cuatro golpes (bajada de pared de derecha, volea de derecha, bandeja, derecha de fondo) realizados en ocho series de 30 segundos de duración, con 20 segundos de descanso entre series, basado en las recomendaciones de diferentes autores (Baiget y col., 2008; Fernández-Fernández y col., 2012). Este instrumento reflejó de forma genérica demandas fisiológicas y de percepción del esfuerzo similares a los valores medios y máximos obtenidos en situaciones reales de competición (Castillo-Rodríguez y col., 2014; Sánchez-Alcaraz, 2014). Además, se encontraron diferencias en las puntuaciones obtenidas en función del nivel de juego. Los resultados obtenidos indican que el test propuesto puede resultar un método específico y válido para evaluar la precisión del lanzamiento simulando las exigencias físicas de la competición en pádel. Estos datos pueden servir de guía a los entrenadores en el proceso de evaluación del deportista y diseño de programas específicos de entrenamiento de la técnica en pádel.

Los resultados acerca de los parámetros fisiológicos muestran registros de FC máx., FC min. y FC media inferiores en los jugadores de nivel avanzado. Además, los valores de RPE fueron significativamente más bajos para los jugadores avanzados. Este conjunto de resultados sugiere un menor desgaste y sobre todo una menor percepción de fatiga en jugadores con mayor experiencia en pádel.

Los resultados de FC medios y máximos obtenidos han sido similares a los hallados en la competición de pádel, presentando valores de FC media de 140-160 lat/min, y FC máxima de 170-190 lat/min (Castillo-Rodríguez, Alvero-Cruz, Hernández-Mendo y Fernández García, 2014; Sánchez-Alcaraz, 2014; Sañudo y col., 2008). Por otro lado, los valores de RPE alcanzados se encuentran en consonancia con los encontrados en otros estudios realizados en competiciones de pádel (Castillo-Rodríguez y col., 2014) o tenis (Fernández-Fernández, Sanz-Rivas, Fernández-García, y Méndez-Villanueva, 2008; Méndez-Villanueva, Fernández-Fernández, Bishop, y Fernández-García, 2010) e

inferiores a los encontrados en jugadores de squash (Alvero-Cruz, Barrera, Mesa y Cabello-Manrique, 2009).

Estos resultados sugieren que el tipo de esfuerzos que supone el golpeo en pádel de forma prolongada (al menos durante 30 segundos) no parece generar suficiente fatiga para disminuir el rendimiento del jugador, ya sea mediante un aumento de la FC o una disminución de la precisión en el golpeo. Por lo tanto, para la mejora del rendimiento en jugadores pádel, se justifica la necesidad de combinar el trabajo técnico con entrenamientos dirigidos en los que se experimenten situaciones de juego más exigentes (mayor intensidad, mayor duración de los esfuerzos, menores descansos, etc.) para generar beneficios a nivel fisiológicos. (Girard, Lattier, Maffiuet, Micallef y Miller, 2008; Reid y Duffield, 2014)

Analizando las puntuaciones de precisión de los golpes en función del nivel de los jugadores, los datos confirmaron que los jugadores avanzados obtienen mejores puntuaciones en cada uno de los golpes de pádel estudiados. Estos datos coinciden con otros estudios que han analizado las diferencias de precisión de golpes en función del nivel de los jugadores en diferentes deportes de raqueta (Baiget y col., 2008; Smekal y col., 2000; Vergauwen y col., 2004).

Cabe finalmente destacar que se encontraron mayores puntuaciones para los golpes indirectos o con bote (bajada de pared y derecha de fondo) frente a los golpes directos o sin bote (volea de derecha y bandeja). Estos resultados se pueden explicar debido al mayor tiempo disponible para el jugador a la hora de devolver golpes desde el fondo de la pista, unido a una menor velocidad de la bola a devolver dada la existencia de un bote previo al golpeo. Por tanto, parecen confirmar las afirmaciones de algunos autores que justifican enseñar primero los golpes de fondo y con bote en pádel por su mayor facilidad y garantía de éxito en los alumnos (Barbero, 2009; Sánchez, 2009). No obstante, durante un partido de pádel existe una prevalencia de golpes directos, especialmente cerca de la red, proporcionando además un mayor número puntos directos y aumentando las probabilidades de obtener la victoria del partido (Courel, Sánchez-Alcaraz, y Cañas, 2015; Sañudo y col., 2008). En este sentido, los entrenadores

deben poner especial atención a este tipo de golpes en etapas iniciales, con el objetivo de formar jugadores capaces de lograr el objetivo principal del ataque: la obtención del punto directo (Contreras, García, Gutiérrez, Sagrario del Valle y Aceña, 2007).

Este estudio presenta una serie de limitaciones que deben ser tenidas en cuenta. En primer lugar, no se ha tenido en cuenta la potencia y velocidad del golpeo, siendo éstas variables señaladas con directa influencia sobre la precisión en deportes de raqueta (Menayo y col., 2008). Además, la muestra es limitada en número e incluye sólo participantes masculinos, siendo interesante realizar estudios más ambiciosos incluyendo ambos géneros e incluso grupos de edad. Futuras investigaciones deberían explorar los efectos de este test en jugadores zurdos y en los golpes de revés.

CONCLUSIONES

Los jugadores con mayor nivel de juego obtuvieron mejores puntuaciones de precisión para cada uno de los golpes estudiados. Además, se registraron valores de RPE significativamente inferiores, pese a no encontrar diferencias en los registros de FC. Por otro lado, se han encontrado mejores índices de precisión en los golpes con bote y de fondo de pista (derecha y bajada de pared), sugiriendo una menor dificultad técnica en comparación con los golpes sin bote y de red (volea de derecha y remate). Estos datos pueden proporcionar información muy útil desde el punto de vista físico, como la capacidad de recuperación del jugador o la tolerancia a los esfuerzos prolongados, y desde el punto de vista técnico, aportando información acerca del grado de precisión de los golpes de pádel; y de esta forma poder prescribir un entrenamiento acorde a los requerimientos del jugador y el nivel competición. Finalmente, el test propuesto parece simular las demandas físicas de un partido de pádel, siendo una herramienta útil para el entrenamiento desde un punto de vista multidisciplinar e integrado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altman, D. G. (1991). *Practical Statistics for Medical Research*. London: Chapman & Hall.
- Alvero-Cruz, J.; Barrera, J.; Mesa, A., & Cabello-Manrique, D. (2009). Correlations of physiological responses in squash players during competition. In A. Lees, D. Cabello-Manrique, & G. Torres (Eds.), *Science and Racket Sports IV* (pp.64-69). Oxon: Routledge.
- Barbero, G. (2009). Didáctica de una clase de pádel. *Retos: Nuevas tendencias en Educación Física y Deportes*, 12, 57-57.
- Baiget, E.; Iglesias, X., y Rodríguez, F.A. (2008). Prueba de campo específica de valoración de la resistencia en tenis: respuesta cardiaca y efectividad técnica en jugadores de competición. *Apunts, Educación Física y Deportes*, 93, 19-28.
- Baiget, E.; Iglesias, X.; Vallejo, L., y Rodríguez, F.A. (2011). Efectividad técnica y frecuencia de golpeo en el tenis femenino de élite. Estudio de caso. *Motricidad, European Journal of Human Movement*, 27, 101-116.
- Cabello, D.; Serrano, D., y González, J.J. (2000). Exigencia metabólica y estructura temporal del bádminton en competición. Su relación con el índice de rendimiento de juego y resultado. *Infocoes*, 2(IV), 71-83.
- Castillo-Rodríguez, A.; Alvero-Cruz, J.R.; Hernández-Mendo, A., & Fernández-García, J.C. (2014). Physical and physiological responses in Paddle Tennis competition. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14, 524-534.
- Coolican, H. (2009). *Research methods and statistics in psychology*. London, United Kingdom: Hodder.
- Contreras, O.J.; García, L.M.; Gutiérrez, D.; Sagrario del Valle, M., y Aceña, R.M. (2007). *Iniciación a los deportes de raqueta. La enseñanza de los deportes de red y muro desde un enfoque constructivista*. Barcelona: Paidotribo.

- Courel-Ibáñez, J.; Sánchez-Alcaraz, B.J., & Cañas, J. (2015). Effectiveness at the net as a predictor of final match outcome in professional padel players. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(2), 632-640.
- Cuadraro-Reyes, J.; Chiroso, L.J.; Chiroso, I.J.; Martín-Tamayo, I., y Aguilar-Martínez, D. (2012). La percepción subjetiva del esfuerzo para el control de la carga de entrenamiento en una temporada en un equipo de balonmano. *Revista de Psicología del Deporte*, 21(2), 331-339.
- Fernández-Fernández, J.; Sanz, D.; Fernández-García, B., & Méndez-Villanueva, A. (2008). Match activity and physiological load during a clay-court tennis tournament in elite female players. *Journal of Sport Science*, 26, 1589-1595.
- Fernández-Fernández, J.; Sanz, D.; Moya, M.; González de la Aleja, J.; Ávila, F., y Méndez-Villanueva, A. (2012). Propuesta de un test para evaluar a los jugadores de tenis ante situaciones de golpeo prolongadas y variadas: tennis hitting test. *Revista E-Coach*, 13, 1-8.
- Ferrauti, A.; Kinner, V., & Fernández-Fernández, J. (2011). The Hit & Turn Tennis Test: An acoustically controlled endurance test for tennis players. *Journal of Sport Sciences*, 29(5), 485-494.
- Fritz, C.O.; Morris, P.E., & Ritchler, J.J. (2012). Effect size estimates: current use, calculations, and interpretation. *Journal of Experimental Psychology: General*, 141(1), 2.
- Gabín, B.; Camerino, O.; Anguera, M.T., & Castañer, M. (2012). Lince: multiplatform sport analysis software. *Procedia Computer Science Technology*, 46, 4692-4694.
- García, L. (2006). El conocimiento táctico en tenis. Un estudio con jugadores expertos y noveles. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 6 (2), 11-20.
- García, J. (2007). Prueba específica para pádel. Test “volea vs pared” (antebrazo, empuñadura, punto de impacto, rotaciones, dominio de las voleas). *Revista Técnica Pádel GAC*, 2, 9-10.

- García, L.; Moreno, M.P.; Moreno, A.; Iglesias, D., y Del Villar, F. (2008). Análisis de las diferencias en el conocimiento de los jugadores de tenis en función del nivel de pericia deportiva. *Motricidad, European Journal of Human Movement*, 21, 31-53.
- Girad, O.; Chevalier, R.; Leveque, F.; Micallef, J.P., & Millet, G.P. (2006). Specific incremental field test for aerobic fitness in tennis. *British Journal of Sports Medicine*, 40(9), 791-796.
- Girard, O.; Lattier, G.; Maffiuletti, N.A.; Micallef, J. P., & Millet, G.P. (2008). Neuromuscular fatigue during a prolonged intermittent exercise: application to tennis. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 18(6), 1038-1046.
- Kovacs, M.S. (2007). Tennis physiology: training the competitive athlete. *Sports Medicine*, 37(3), 189-198.
- Llamas, V.; García, E., y Pérez, J.J. (2013). Nivel de ejecución del remate de potencia de pádel en alumnos de la Universidad de Murcia. *EmásF, Revista Digital de Educación Física*, 23, 16-24.
- Lyons, M.; Al-Nakeeb, Y.; Hankey, J., & Nevill, A. (2013). The effect of moderate and high-intensity fatigue on groundstroke accuracy in expert and non-expert tennis players. *Journal of Sports Science & Medicine*, 12(2), 298-308.
- Méndez-Villanueva, A.; Fernández-Fernández, J.; Bishop, D., & Fernández-García, B. (2010). Ratings of perceived exertion-lactate association during actual singles tennis match play. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24, 165-170.
- Menayo, R.; Fuentes, J.P.; Moreno, F.J.; Clemente, R., y García, T. (2008). Relación entre la velocidad de la pelota y la precisión en el servicio plano en tenis en jugadores de perfeccionamiento. *Motricidad, European Journal of Human Movement*, 21, 17-30.
- Ramón-Llín, J. (2013). *Análisis de la distancia recorrida y velocidad de desplazamiento en pádel*. Tesis Doctoral: Universidad de Valencia.

- Ramón-Llín, J.; Guzmán, J.F.; Llana, S.; Vuckovic, G., & James, N. (2013). Comparison of distance covered in paddle in the serve team according to performance level. *Journal of Human Sport & Exercise*, 8, 738-742.
- Reid, M.; Crespo, M.; Lay, B., & Berry, J. (2007). Skill acquisition in tennis: research and current practice. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 10(1), 1-10.
- Reid, M., & Duffield, R. (2014). The development of fatigue during match-play tennis. *British Journal of Sports Medicine*, 48(Suppl 1), i7-i11.
- Sánchez, M.J. (2009). Metodología del pádel en la Educación Física Escolar. *Revista Digital de Innovación y Experiencias Educativas*, 23, 1-9.
- Sánchez-Alcaraz, B.J. (2014). Análisis de la exigencia competitiva del pádel en jóvenes jugadores. *Kronos*, 13(1).
- Sánchez-Alcaraz, B.J. (2014b). La utilización de videos didácticos en la enseñanza-aprendizaje de los golpes de pádel en estudiantes. *Didáctica, Innovación y Multimedia*, 29, 1-8.
- Sánchez-Alcaraz, B.J.; Cañas, J., y Courel, J. (2015). Análisis de la investigación científica en pádel (2015). *Agon, International Journal of Sport Sciences*, 5(1), 44-54.
- Sánchez-Alcaraz, B.J., y Gómez-Mármol, A. (2015). Revisión de los parámetros de juego en pádel. *Trances, Revista de Transmisión del Conocimiento Educativo y de la Salud*, 7(3): 407-416.
- Sanchís, J.; González, J.C.; López, J.A.; Dorado C., y Chavarren, J. (1998). Propuesta de un modelo de entrenamiento de squash a partir de parámetros obtenidos durante la competición. *Apunts, Educación Física y Deportes*, 52, 43-52.
- Sañudo, B.; De Hoyo, M., y Carrasco, L. (2008). Demandas fisiológicas y características estructurales de la competición en el pádel masculino, *Apunts: Educación Física y Deportes*, 4, 23-28.

Smekal, G.; Pojan, R.; Von Duvillard, S.P.; Baron, R.; Tschan, H., & Bachl, N. (2000).

Comparasion of laboratory -and "on court"- endurance testing in tennis.

International Journal of Sport and Medicine, 21, 242-249.

Vergauwen, L.; Madou, B., & Behets, D. (2004). Authentic evaluation of forehand

groundstrokes in young low- to intermediate-level tennis players. *Medicine and*

Science in Sports and Exercise, 36(12), 2099-2106.

TITLE: ANTHROPOMETRIC AND PHYSICAL FITNESS PROFILES OF WORLD CLASS MALE PADEL PLAYERS

AUTHORS: Jerónimo CAÑAS ¹, Cristóbal SÁNCHEZ-MUÑOZ ², Bernardino Javier SÁNCHEZ-ALCARAZ MARTÍNEZ ³, Javier COUREL-IBÁÑEZ ¹, Mikel ZABALA ^{1*}

¹Department of Physical Education and Sport, Faculty of Sports Science, University of Granada, Granada, Spain; ²Department of Physical Education and Sport, Faculty of Education and Humanities of Melilla, University of Granada, Granada, Spain; ³Department of Physical Education and Sport, Faculty of Sports Science, University of Murcia, Murcia, Spain.

*Corresponding author: Mikel Zabala, Department of Physical Education and Sport, Faculty of Sports Science, University of Granada, Carretera de Álfacar s/n, 18071, Granada, Spain. E-mail: mikelz@ugr.es

ABSTRACT

BACKGROUND: The aims of this study were to describe and compare the anthropometric and physical fitness attributes of male padel players by competitive level, and to establish an anthropometric and physical profile chart for elite male padel players. **METHODS:** A total of 60 male padel players participated in this study. Athletes were grouped according to competition level into an elite group (n=25) who competed in the Main Draw of the Padel Pro Tour, and a sub-elite group (n=35) who competed in a Qualifying Round or in a Pre-Qualifying Round for this tournament. Anthropometric variables, hand grip and lumbar isometric strength, flexibility, and lower-body muscular strength, were measured. **RESULTS:** Elite padel players were significantly older and showed significantly lower values for the thigh and calf skinfolds, sum of 6 and 8 skinfolds, sum of lower limb skinfolds than the sub-elite group. Elite padel players also had significantly lower values for the percent body fat (%BF), and thigh fat area, and showed significantly higher values for the lumbar isometric strength than sub-elite group. Somatotype of the elite padel players could be defined as endo-mesomorphic (3.7-5.7-2.0). Mean (\pm SD) values of elite subjects were 51.3 \pm 12.2 kg for right hand and 43.6 \pm 8.8 kg for left hand strengths, 147.1 \pm 43.5 kg for lumbar isometric strength, 23.9 \pm 9.6 cm for flexibility, and 44.6 \pm 5.3 cm for vertical jump height, respectively. **CONCLUSIONS:** The results suggest that training and talent identification of padel players should focus on the anthropometric characteristics and physical fitness that were different between elite and sub-elite athletes. Normative data could help the coaches in the talent identification process and in the design of training programs that seek the maximum sports performance.

KEYWORDS: Body composition, Somatotype, Anthropometry, Physical fitness, Padel.

INTRODUCTION

Padel is a modern racket sport, born in the 70's, that confronts two pairs of players inside an enclosed synthetic glass and metal court (20x10 m). An important peculiarity is the existence of walls and grilles surrounding the court on which the ball can bounce. As a result, the length of rally is longer and so the number of actions and strokes per player increases in comparison with similar racquet sports [1, 2] like badminton, tennis or squash. More specifically, padel can be considered as an high-intensity intermittent activity combining work and rest periods of 5 to 15 s and 10-20 s respectively, with eventually longer breaks of 90 s [3, 4]. As a consequence, the attractiveness of padel has seen an important growth in the recent years, becoming one of the most popular sports in Spain with over four millions regular practitioners and rapidly spreading around the world [5].

Despite its popularity and its evolution in the last years, and although physical fitness and anthropometric measures are believed to be related with the performance in a sport, only several studies have examined anthropometric characteristics of padel players [4, 6], but data of the anthropometric and physical fitness characteristics of top level padel players have not been reported yet. Information of this nature assists coaches in creating proper conditioning programs according to athletes' specific needs, decreasing injury rates and enhancing performance.

Therefore, the aims of this study were 1) to describe and compare the anthropometric and physical fitness attributes of male padel players by competitive level, 2) to establish an anthropometric and physical profile chart for professional male padel players, 3) to compare the results of the present study with the obtained in other racket sports and present in the scientific literature.

MATERIALS AND METHODS

Subjects

Sixty male padel players (27.7 ± 6.4 years) participated in this study. They were participants in two Open events at the 2012 Padel Pro Tour (PPT) held in Marbella and Fuengirola (Spain). PPT was the professional padel circuit created in 2005 to 2013, and now called World Padel Tour (WPT), which constitutes the most important professional padel tournament in the world. The subjects were grouped according to competition level into (1) an elite group ($n=25$) who competed in the Main Draw of the PPT for these events (members of the top 28 pairings in the PPT ranking), and (2) a sub-elite group ($n=35$) who competed in a Qualifying Round or in a Pre-Qualifying Round for these events (players that are ranked above number 28 pairings in the PPT ranking). The subjects were fully informed about the experimental procedures, including the risks and benefits of participation, and written informed consent was obtained from all of them. The study was approved by the Ethics Committee of the University of Granada and was carried out in compliance with the Declaration of Helsinki.

Anthropometric data

Anthropometric measurements were performed following the protocol developed by the International Society for Advancement of Kinanthropometry (ISAK) [7]. All anthropometric variables were conducted by the same experienced evaluator, a Level 2 ISAK anthropometrist. The technical error of measurements was less than 5% for skinfolds and less than 1% for the other measurements. Anthropometric variables included stature, body mass, arm span, 8 skinfolds (biceps, triceps, subscapular, suprailiac, supraspinal, abdominal, thigh and medial calf), 7 girths (upper arm relaxed, upper arm flexed and tensed, forearms -right and left-, wrist, thigh and medial calf), and 2 breadths (humeral and femoral), width and length of the hands -dominant and non-dominant-. Stature was measured to the nearest 0.1 cm using a stadiometer (GPM, Seritex, Inc., Carlstadt, New Jersey), and body mass was measured to the nearest 0.1kg using a portable scale (model 707, Seca Corporation, Columbia, Maryland). Skinfold thickness were obtained using a Holtain skinfold caliper (Holtain Ltd., Crymych, UK)

PADEL PLAYERS

and recorded to the nearest 0.2mm, and the girths were performed using a flexible anthropometric steel tape (Holtain Ltd., Crymych, UK) to the nearest 0.1 cm. Skinfolds were taken 3 times and the mean of 3 measurements was used in the analyses. The sum of 3 skinfolds (triceps, subscapular, and supraspinal), 6 skinfolds (sum of 3 and suprailiac, abdominal, and thigh), and 8 skinfolds (sum of 6 and biceps, and medial calf) were also calculated. Body mass index (BMI) was calculated as body mass/stature² where body mass was expressed in kilograms (kg) and stature in metres (m). 5 different equations [8-12] were used to estimate body density, and body fat percentage (%BF) was determined by the Siri's equation 13. Muscle mass (MM) as determined in kg using the methods of Lee *et al.* [14]. Somatotype characteristics were determined according to the Carter and Heath method [15].

Lower-body muscular strength

After determining the anthropometric variables subjects performed a warm-up consisting in the implementation of several submaximal jumps. Lower-body muscular strength was assessed using the Infrared Platform Ergo Jump Plus-Bosco System (Byomedic, S.C.P., Barcelona, Spain). Each subject completed 3 maximal countermovement jumps (CMJs) with 3 minutes rest allowed between trials, recording the best score. All CMJs were completed keeping the hands on the hips throughout the test, and participants standing erect were instructed to flex their knees to the squat position (90°) and then immediately rebound in a maximal vertical jump with no pause between the eccentric and concentric phase and land with both feet in contact with the floor. Measured height was expressed in centimeters and was converted to power (w) using the González-Badillo and Gorostiaga equation [16]: Power (w) = Weight (kg) × 9.81 × √[2 × 9.81 × jump height (m)].

Handgrip strength

A grip strength dynamometer (Takei Kiki Kogyo, Tokyo, Japan) was used to determine handgrip strength in both right and left hands. The dynamometer was adjusted for each subject's hand size and the players were kept in stand position with the shoulder adducted and neutrally rotated and elbow in full extension. The dynamometer was held

PADEL PLAYERS

freely without support, not touching the subject's trunk. The subjects were instructed to perform a maximal isometric contraction. Each subject completed three trials with each hand, with a 1 min rest between trial, and the highest scores (in kg) were recorded.

Lumbar isometric strength

A lumbar extension dynamometer (Takei Kiki Kogyo, Tokyo, Japan) was used to determine lumbar isometric strength. The subject stood on the platform with the knees extended and the trunk flexed to an angle of 150°. Holding the bar with a pronated grip, the subject pulled it slowly but vigorously, extending the lower back. The best score of 3 trials with 1min recovery between each was recorded and used in the analyses.

Flexibility

The sit and reach is a test used to assess lower-body flexibility. A sit-and-reach box (Novel Products, Inc., Rockton, USA) with a scale marked on the upper side, was placed against a wall. Subjects removed their shoes and sat on the floor with their legs fully extended and feet against a sit and reach box. Placing one hand on top of the other and keeping their legs straight, participants reached forward as far as possible while sliding their fingers along the measurement scale on top of the sit and reach box. Participants were asked to hold the final position for 3 seconds, and measurements were recorded to the nearest centimeter. After a familiarization practice, each participant performed 3 trials with the best score recorded for analysis.

Statistical analyses

Standard descriptive statistics (mean \pm standard deviation, range) were used to present the characteristics of the subjects for all variables. All variables were checked for normality using the Shapiro-Wilk test. Differences in the physical and anthropometric variables between the elite group of padel players and the sub-elite group were compared using an independent *t*-test. For all analyses, 5 % was adopted as the significance level. A profile chart with norms, using percentiles (values of 5, 10, 25, 50, 75, 90, 95) was constructed for the elite group of male padel players. All statistical analysis were performed using the Statistical Package for the Social Sciences (version

21.0; SPSS, Inc, Chicago, Illinois, USA).

RESULTS

Table 1 gives the means (\pm SD) and ranges for the anthropometric and physical characteristics for the elite and sub-elite groups of padel players. Comparisons between groups showed that the elite padel players were significantly older (+5.8 years), and showed significantly lower values for the thigh (-3.5 mm) and calf (-2.6 mm) skinfolds, sum of 6 and 8 skinfolds (-18.2 mm and -21.6 mm, respectively), sum of lower limb skinfolds (-6.2 mm) than the sub-elite group. Elite padel players presented lower values for the % body fat evaluated by Sloan [10], Wilmore and Behnke [11], and Whitters *et al.* [12] equations (-2.8%, -2.1% and -2.7%, respectively), and thigh fat area (-9.1 cm²). Also, elite players presented more years of playing padel (+6.4) and showed significantly higher value for the lumbar isometric strength (+20.2 kg) than sub-elite group. The mean somatotype for the elite padel players (3.7-5.7-2.0) demonstrated that these athletes were predominantly mesomorphic, being characterised as endo-mesomorphic according to Carter and Heath [15]. Figure 1 shows the somatoplots for all the individual players as well as mean for these athletes groups.

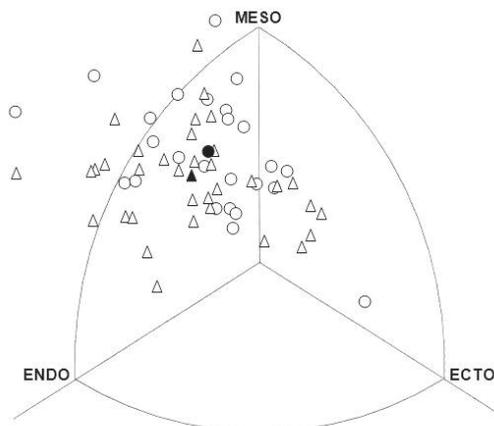


Figure 1. Somatotype distribution of elite (●: mean somatotype = 3.7-5.7-2.0) and sub-elite (^: mean somatotype = 4.3-5.3-2.1) padel players.

PADEL PLAYERS

Table 1. Anthropometric and physical characteristics of the total sample, and elite and sub-elite padel players.

Variables	Total padel players (n=60)		Elite (n=25)		Sub-elite (n=35)		P value
	Mean ± SD	Range	Mean ± SD	Range	Mean ± SD	Range	
Age (yr)	27.7 ± 6.4	15.2-40.2	31.1 ± 5.7	18.1-38.3	25.3 ± 5.9	15.2-40.2	0.000**
Total years playing padel (yr)	12.5 ± 6.1	4.0-22.0	15.0 ± 6.1	8.0-22.0	8.6 ± 3.9	4.0-16.0	0.010*
Training (hours/week)	9.2 ± 7.3	2.0-25.0	11.4 ± 7.8	2.0-25.0	5.8 ± 5.2	2.0-18.0	0.091
Stature (cm)	178.0 ± 7.5	163.5-200.2	177.7 ± 7.3	163.5-196.2	178.3 ± 7.7	164.1-200.2	0.772
Body weight (kg)	77.5 ± 10.0	56.0-101.6	77.2 ± 9.9	56.0-97.9	77.6 ± 10.2	56.8-101.6	0.879
BMI (kg/m ²)	24.4 ± 2.3	18.5-31.4	24.4 ± 2.5	18.5-31.4	24.4 ± 2.3	19.0-28.7	0.933
Arm span (cm)	182.3 ± 8.3	161.5-203.5	182.3 ± 7.6	161.5-203.5	182.3 ± 8.9	164.5-201.5	0.990
Triceps skinfold (mm)	11.5 ± 4.9	5.2-26.8	10.5 ± 4.4	5.4-22.6	12.1 ± 5.2	5.2-26.8	0.204
Biceps skinfold (mm)	4.6 ± 1.9	2.0-11.0	4.1 ± 1.5	2.4-8.2	4.9 ± 2.1	2.6-11.2	0.120
Subscapular skinfold (mm)	10.9 ± 4.2	6.2-27.0	10.1 ± 4.1	6.4-27.0	11.5 ± 4.2	6.2-23.2	0.197
Suprailiac skinfold (mm)	20.6 ± 8.7	8.2-39.2	18.3 ± 7.2	9.4-34.2	22.2 ± 9.3	8.2-39.2	0.083
Supraspinal skinfold (mm)	9.9 ± 5.3	4.0-31.2	8.8 ± 4.2	4.2-22.2	10.7 ± 5.9	4.0-31.2	0.168
Abdominal skinfold (mm)	18.9 ± 9.4	5.6-37.0	16.8 ± 8.7	6.2-36.2	20.5 ± 9.7	5.6-37.0	0.131
Thigh skinfold (mm)	12.7 ± 5.3	5.8-31.6	10.6 ± 3.8	5.8-22.4	14.1 ± 5.7	6.6-31.6	0.009*
Calf skinfold (mm)	8.3 ± 3.9	4.0-22.0	6.7 ± 2.3	4.2-11.8	9.3 ± 4.4	4.0-22.0	0.004*
Upper arm girth (cm) ^a	31.5 ± 2.5	25.8-37.1	31.8 ± 2.6	26.3-37.1	31.3 ± 2.4	25.8-36.3	0.434
Upper arm girth (cm) ^b	33.6 ± 2.6	28.5-29.7	33.9 ± 2.6	28.2-38.0	33.4 ± 2.6	27.8-39.8	0.535
Right forearm girth (cm)	28.7 ± 1.8	24.6-33.2	28.8 ± 2.1	25.8-33.2	28.6 ± 1.7	24.6-31.5	0.659
Left forearm girth (cm)	27.5 ± 1.6	23.3-31.1	27.5 ± 1.8	23.3-31.1	27.4 ± 1.4	23.9-29.8	0.804
Wrist girth (cm)	17.4 ± 1.0	15.3-20.0	17.5 ± 1.1	15.6-20.0	17.2 ± 0.8	15.3-19.0	0.200
Thigh girth (cm)	53.8 ± 3.4	46.2-61.7	53.9 ± 3.2	47.2-61.7	53.7 ± 3.6	46.2-60.4	0.821
Calf girth (maximum) (cm)	37.8 ± 2.1	32.6-42.1	37.8 ± 2.3	32.6-41.8	37.8 ± 1.9	33.1-42.1	0.975
Humerus breadth (cm)	7.2 ± 0.4	6.2-8.4	7.3 ± 0.5	6.2-8.4	7.1 ± 0.4	6.4-8.0	0.240
Femur breadth (cm)	10.1 ± 0.5	8.9-11.3	10.1 ± 0.5	9.3-11.3	10.0 ± 0.5	8.9-11.0	0.395
Dominant hand length (cm)	20.0 ± 1.1	17.7-22.8	20.0 ± 1.1	17.7-22.2	20.0 ± 1.1	18.5-22.8	0.846
Dominant hand width (cm)	22.4 ± 1.7	18.9-26.5	22.3 ± 1.9	19.5-25.9	22.5 ± 1.5	18.9-26.5	0.746
Non-dominant hand length (cm)	19.8 ± 1.2	16.6-23.5	19.8 ± 1.3	16.6-22.8	19.9 ± 1.1	18.3-23.5	0.728
Non-dominant hand width (cm)	22.7 ± 1.6	19.3-26.7	22.6 ± 1.9	19.7-25.9	22.9 ± 1.4	19.3-26.7	0.563
Sum of 3 skinfolds (mm)	42.9 ± 16.6	19.6-88.0	38.9 ± 14.6	22.2-83.8	45.8 ± 17.5	19.6-88.0	0.109
Sum of 6 skinfolds (mm)	95.1 ± 36.4	40.0-186.0	84.5 ± 30.7	49.0-164.6	102.7 ± 38.5	40.0-186.2	0.047*
Sum of 8 skinfolds (mm)	107.9 ± 40.5	49.0-210.0	95.3 ± 33.3	58.0-184.4	116.9 ± 43.2	48.6-210.4	0.041*
Sum upper limb skinfolds (mm)	76.3 ± 31.6	32.2-150.4	68.5 ± 27.8	36.6-150.4	81.9 ± 33.3	32.2-150.2	0.105
Sum lower limb skinfolds (mm)	20.9 ± 8.8	10.2-53.0	17.3 ± 5.4	10.2-34.2	23.5 ± 9.9	11.6-53.0	0.003*
% body fat							
Durnin and Womersley (1974)	19.7 ± 5.3	10.1-31.2	18.4 ± 4.8	11.7-30.4	20.7 ± 5.4	10.1-31.2	0.106
Katch and McArdle (1973)	13.4 ± 5.1	6.3-27.4	12.2 ± 4.7	7.2-26.7	14.2 ± 5.3	6.3-27.4	0.139
Sloan (1967)	11.3 ± 4.4	5.2-24.0	9.7 ± 3.3	5.7-19.2	12.5 ± 4.7	5.2-24.0	0.012*
Wilmore and Behnke (1969)	15.4 ± 4.1	9.3-24.3	14.2 ± 3.6	9.5-21.8	16.3 ± 4.2	9.3-24.3	0.050*
Withers et al. (1987)	13.5 ± 5.1	6.5-26.2	11.9 ± 4.1	7.0-24.4	14.6 ± 5.4	6.5-26.2	0.037*
Skeletal muscle mass (kg), Lee et al. (2000)	33.1 ± 3.9	25.4-44.1	33.9 ± 4.2	26.2-44.1	32.5 ± 3.7	25.4-41.4	0.181
Total upper arm area (cm ²)	79.6 ± 12.5	53.0-109.5	81.1 ± 13.1	55.0-109.5	78.5 ± 12.1	53.0-104.9	0.422
Upper arm muscle area (cm ²)	67.4 ± 10.7	47.8-94.1	69.9 ± 11.4	49.2-90.3	65.6 ± 10.0	47.8-94.1	0.132
Upper arm fat area (cm ²)	12.2 ± 5.3	5.2-31.6	11.3 ± 4.7	5.9-26.7	12.9 ± 5.7	5.2-31.6	0.257
Total thigh area (cm ²)	231.2 ± 28.9	169.9-302.9	232.1 ± 27.4	177.3-302.9	230.5 ± 30.3	169.9-290.3	0.844
Thigh muscle area (cm ²)	198.4 ± 26.5	142.8-274.6	204.5 ± 27.9	154.0-274.6	194.0 ± 25.0	142.8-247.3	0.131
Thigh fat area (cm ²)	32.8 ± 13.9	14.8-82.7	27.5 ± 9.4	14.8-55.9	36.6 ± 15.4	15.5-82.7	0.007*
Somatotype							
Endomorphy	4.1 ± 1.5	1.8-7.9	3.7 ± 1.3	2.0-7.3	4.3 ± 1.5	1.8-7.9	0.126
Mesomorphy	5.4 ± 1.1	2.6-8.0	5.7 ± 1.2	2.7-8.0	5.3 ± 0.9	3.5-7.3	0.138
Ectomorphy	2.1 ± 1.1	-0.6-5.4	2.0 ± 1.1	-0.6-5.4	2.1 ± 1.1	0.0-4.3	0.879
Hand grip strength							
Dominant hand (kg)	49.4 ± 9.7	36.3-85.2	51.3 ± 12.5	36.6-85.2	48.1 ± 7.1	36.3-69.9	0.268
Non-dominant hand (kg)	42.7 ± 6.6	25.7-63.8	43.6 ± 8.2	25.7-63.8	42.1 ± 5.3	31.0-52.7	0.407
Sum two hands (kg)	92.1 ± 14.8	65.1-149.0	94.9 ± 18.8	65.1-149.0	90.2 ± 11.2	67.3-122.6	0.239
Lumbar isometric strength (kg)	135.2 ± 37.4	28.0-275.0	147.1 ± 43.5	68.0-275.0	126.9 ± 30.4	28.0-186.0	0.042*
Flexibility (cm)	22.1 ± 8.6	4.0-41.0	23.9 ± 9.6	4.0-41.0	20.8 ± 7.6	4.0-35.0	0.175
Lower-body muscular strength							
CMJ height (cm)	43.3 ± 5.9	31.0-59.0	44.6 ± 5.3	34.0-54.0	42.3 ± 6.2	31.0-59.0	0.159
CMJ power (W)	2212.5 ± 352.8	1500.0-3311.0	2257.0 ± 336.2	1500.0-3126.1	2179.1 ± 366.4	1541.3-3311.0	0.418

*p<0.05; **p<0.001

†Relaxed; ††Flexed and tensed. CMJ: Countermovement jump

PADEL PLAYERS

The mean (\pm SD) hand grip strength, lumbar isometric strength, flexibility and countermovement jump height of all elite padel players were 51.3 \pm 12.2 kg for the dominant hand and 43.6 \pm 8.8 kg for the non-dominant hand, 147.1 \pm 43.5 kg, 23.9 \pm 9.6 cm, and 44.6 \pm 5.3 cm respectively. An anthropometric and physical profile is given in Table 2. The scores for 24 anthropometric dimensions, and 4 performance tests, are located on the chart together with the corresponding percentile values.

Table 2. Percentiles for the anthropometric and physical variables for elite padel players (n=25).

Variable	Percentiles						
	5	10	25	50	75	90	95
Height (cm)	164.4	166.9	174.3	177.6	182.8	187.1	194.5
Weight (kg)	58.1	64.9	71.3	77.1	81.2	94.2	97.5
BMI (kg·m ⁻²)	19.2	21.6	23.1	24.3	25.6	27.5	30.3
Arm span (cm)	165.4	175.6	178.8	181.8	184.7	192.8	201.0
Triceps skinfold (mm)	5.6	6.1	7.4	8.4	13.2	17.1	21.0
Biceps skinfold (mm)	2.4	2.5	2.9	4.0	4.9	6.7	7.8
Subscapular skinfold (mm)	6.5	7.0	7.6	9.4	11.2	13.0	22.9
Suprailiac skinfold (mm)	9.6	10.3	12.6	16.6	22.4	30.3	33.4
Supraspinale skinfold (mm)	4.3	4.7	5.6	7.4	11.1	14.6	20.2
Abdominal skinfold (mm)	6.4	7.1	9.7	13.2	23.4	30.7	35.1
Thigh skinfold (mm)	5.9	6.2	8.2	9.6	12.4	15.6	20.9
Calf skinfold (mm)	4.2	4.3	5.0	5.8	8.6	10.3	11.7
Upper arm girth (cm)†	26.8	28.2	30.1	31.5	33.6	35.2	36.6
Upper arm girth (cm)††	28.6	29.9	31.9	34.2	35.4	37.7	38.0
Right forearm girth (cm)	25.9	26.2	27.1	28.6	30.3	32.3	33.1
Left forearm girth (cm)	23.7	24.9	26.6	27.5	28.7	30.3	31.0
Wrist girth (cm)	15.7	16.1	16.7	17.6	18.3	19.2	19.9
Thigh girth (cm)	47.9	50.2	51.3	53.7	56.0	58.0	60.8
Calf girth (maximum) (cm)	33.1	34.7	36.4	38.1	39.5	41.2	41.6
Humerus breath (cm)	6.3	6.6	6.9	7.4	7.6	8.1	8.3
Femur breath (cm)	9.3	9.4	9.7	10.1	10.5	10.8	11.2
Dominant hand length (cm)	17.8	18.5	19.4	20.0	20.6	21.8	22.1
Dominant hand width (cm)	19.5	19.9	20.6	22.5	23.8	25.0	25.8
Non-dominant hand length (cm)	16.8	18.0	19.3	19.7	20.4	21.4	22.5
Non-dominant hand width (cm)	19.7	19.9	20.9	22.5	24.7	25.0	25.7
Hand grip strength							
Dominant hand (kg)	37.3	39.5	42.9	46.5	57.8	74.1	84.1
Non-dominant hand (kg)	27.7	33.6	38.7	43.1	47.5	55.9	62.7
Sum two hands (kg)	66.4	73.2	83.1	91.3	102.9	126.2	143.5
Lumbar isometric strength (kg)	75.1	101.8	120.8	143.5	160.1	216.8	263.5
Flexibility (cm)	4.5	9.5	19.0	24.0	30.8	39.0	40.8
Lower-body muscular strength							
CMJ Height (cm)	34.3	36.5	40.8	45.0	47.8	52.0	54.0
CMJ Power (W)	1606.5	1959.1	2032.6	2213.9	2405.6	2788.1	3079.0

†Relaxed; ††Flexed and tensed; CMJ: Counter

DISCUSSION

The association between anthropometric characteristics and physical fitness in sports performance has been widely described in the scientific literature [17-19]. Despite of that, to our knowledge, this is the first study that has examined the differences between male padel players by competitive level in anthropometric and physical characteristics.

The mean age of the elite padel players was significantly higher than the sub-elite category (+5.8 years), and also showed a significantly greater number of year playing padel (+6.4 years). Similar values were observed for the stature, body weight and BMI between groups, and elite padel had significantly lower values for thigh and calf skinfolds (-3.5 mm; -2.6 mm, respectively), sum of 6 and 8 skinfolds (-18.2 mm; -21.6 mm, respectively), and sum of lower limb skinfolds (6.2 mm), than the sub-elite group. Elite players showed significantly lower BF% (between 2.1 and 2.7%) using three different equations [10-12] and thigh fat area (-9.1 cm²). There were no significant differences between groups for the rest of studied variables. The mean somatotype for the elite padel players (3.7-5.7-2.0) demonstrates that these athletes were predominantly mesomorphic, being characterised as endo-mesomorphic according to Carter and Heath [15].

Contrary to what happens in other sports, in the scientific literature there are few data about the anthropometric characteristics and physical fitness of elite padel players with which to compare those obtained in this study. A comparison with previously published results for different racket sport is given in Table 3.

PADEL PLAYERS

Table 3. Summary table of studies examining age, stature, body weight, BMI, body fat percentage and somatotype of players of different racket sports (mean±SD).

Study	n	Level	Age (yr)	Stature (cm)	Body weight (kg)	BMI (kg·m ⁻²)	Body fat (%)	Endomorph y	Mesomorphy	Ectomorphy	Event
Abián <i>et al.</i> [21]	31	Elite	21.7±4.3	177.9±6.0	71.7±5.7	-#	8.4±1.4	2.3±0.6	3.7±0.9	2.8±0.9	Badminton
Amri <i>et al.</i> [31]	8	Non-elite	18-28	174.2±3.7	68.9±3.4	22.7±0.9	14.6±1.7	-#	-#	-#	Badminton
Amusa <i>et al.</i> [32]	6	Elite	17.5±0.5	171.0±4.7	54.8±3.0	18.7±0.8	6.9±1.7	-#	-#	-#	Badminton
Berral de la Rosa <i>et al.</i> [33]	37	Elite	17.2±0.9	169.7±7.7	63.9±7.1	-#	13.3±2.2 13.0±2.4	-#	-#	-#	Badminton
Buti <i>et al.</i> [30]	8	Elite	11.7	147.9±2.9	38.5±4.8	-#	-#	-#	-#	-#	Tennis
Campos <i>et al.</i> [34]	10	Elite	17.2±1.3	172.4±1.0	68.0±7.8	22.4±2.0	-#	-#	-#	-#	Badminton
Canaki <i>et al.</i> [35]	24	Elite	16	178.4±8.4	65.6±8.2	20.5±1.4	8.5±2.9	2.8±0.9	3.6±0.9	3.7±0.8	Tennis
	25	Elite	18	184.2±6.9	75.5±8.3	22.2±1.9	8.7±3.8	2.9±0.8	3.3±0.9	3.4±1.0	Tennis
Carrasco <i>et al.</i> [36]	38	Elite	11.3±1.8	149.1±12.2	41.6±1.8	18.4±2.5	-#	3.6±1.4	4.6±0.7	3.3±1.2	Table tennis
Castillo-Rodríguez <i>et al.</i> [20]	36	Elite	27.0±5.2	177.4±6.4	78.5±8.7	24.9±2.5	-#	3.6±1.1	6.9±1.3	1.9±1.0	Padel
Centeno Prada <i>et al.</i> [37]	11	Elite	15.6±1.4	177.3±5.1	67.2±5.2	-#	11.7±1.6	2.6±0.5	4.1±0.5	3.4±0.8	Badminton
Chin <i>et al.</i> [26]	10	Elite	20.7±2.5	172.6±4.3	67.7±6.9	-#	7.4±3.4	-#	-#	-#	Squash
Eiben and Eiben [28]	48	Elite	23.5	174.2±1.0	69.7±1.2	-#	-#	3.5	3.9	2.5	Table tennis
Elliott <i>et al.</i> [38]	17	Elite	11	142.4±5.7	33.5±4.0	-#	-#	2.2±0.8	4.1±0.7	3.9±1.0	Tennis
	27	Elite	13	153.4±7.7	41.1±6.3	-#	-#	2.2±1.0	3.9±0.7	4.1±1.0	Tennis
	13	Elite	15	169.6±8.3	54.0±8.8	-#	-#	1.9±0.6	3.9±1.0	4.5±1.1	Tennis
Gahlot [22]	30	Elite	18-25	175.0±2.0	69.8±6.7	24.2±2.0	13.2±3.4	-#	-#	-#	Badminton
Heller [39]	29	Elite	17.2±1.2	183.2±5.5	71.2±7.4	21.2±2.1	6.1±2.6	-#	-#	-#	Badminton
	25	Elite	21.3±2.2	182.0±4.3	75.1±3.6	22.7±1.2	8.3±2.6	-#	-#	-#	Badminton
Hoyo <i>et al.</i> [40]	54	Non-elite	12-16	166.6±11.9	58.2±14.2	20.8±3.4	-#	3.3±1.4	4.4±2.4	3.1±1.5	Badminton
HuanYu <i>et al.</i> [41]	12	Elite	16.7±1.6	171.8±5.4	60.5±1.9	-#	-#	-#	-#	-#	Table tennis
Hussain [42]	30	Non-elite	17.6±1.7	165.5±5.3	63.5±4.9	-#	11.4±1.3	3.0±0.5	4.1±0.8	2.5±0.6	Badminton
Jaski and Bale [27]	6	Elite	27.3±3.6	180.2±7.7	78.7±4.4	-#	10.2±3.3	2.5±1.1	4.8±0.5	2.9±0.4	Squash
Juzwiak <i>et al.</i> [43]	17	Non-elite	12.6±0.9	159.0±0.1	49.2±7.0	19.4±1.6	-#	-#	-#	-#	Tennis
	27	Non-elite	16.4±1.1	177.0±0.1	67.0±9.5	21.5±2.2	-#	-#	-#	-#	Tennis
Majumdar <i>et al.</i> [23]	6	Elite	24.3±4.1	175.4±5.4	64.8±6.9	-#	12.1±3.4	-#	-#	-#	Badminton
Mathur <i>et al.</i> [24]	18	Elite	22.3±2.4	172.4±5.3	67.9±3.6	-#	8.2±1.7	2.2±0.9	3.9±1.1	2.9±0.6	Badminton
Martínez-Rodríguez <i>et al.</i> [6]	21	Non-elite	23.1±3.6	180.0±10.0	74.3±8.6	23.6±2.1	18.3±6.2	3.7±1.2	4.1±0.9	2.4±0.8	Padel
	26	Elite	23.0±3.7	180.0±10.0	74.7±7.5	23.5±1.7	16.2±5.0	3.3±1.0	4.3±1.2	2.5±0.9	Tennis
Munivrana <i>et al.</i> [44]	62	Elite	12.8±1.7	-#	-#	-#	-#	2.8±1.2	3.7±0.9	3.5±1.3	Table tennis
Poliszczuk and Mosakowska [25]	9	Elite	22.3±2.4	184.6±6.0	80.7±9.1	23.6±2.0	-#	3.0	3.0	2.5	Badminton
Pradas de la Fuente <i>et al.</i> [45]	38	Elite	11.3±1.8	149.1±12.2	41.6±1.8	18.4±2.5	13.6±4.6	3.6±1.4	4.6±0.7	3.3±1.2	Table tennis
Pyke <i>et al.</i> [46]	15	Elite	25.6	177.1±5.9	76.8±9.0	-#	12.0±2.0	-#	-#	-#	Squash
	5	Elite	16.2	174.7±1.4	64.3±6.5	-#	10.4±1.2	-#	-#	-#	Tennis
Rahmawati <i>et al.</i> [47]	19	Non-elite	16-27	160.4±6.8	48.7±7.4	18.9±2.1	-#	3.3±0.8	3.7±1.1	3.7±1.3	Badminton
Ramos-Álvarez <i>et al.</i> [48]	12	Non-elite	16.5±3.7	170.8±11.2	61.1±16.7	20.6±3.4	12.0±2.8	2.5±0.5	4.1±0.9	3.6±1.2	Badminton
Raschka and Schmidt [29]	20	Non-elite	22.7±3.8	182.0±4.6	77.5±5.9	23.4±1.6	10.8±1.9	2.3±0.6	3.2±0.9	2.7±0.8	Badminton
	20	Non-elite	22.8±3.3	184.8±4.8	78.1±8.5	22.8±1.8	11.1±2.2	2.3±0.6	3.2±0.9	3.1±0.8	Tennis
Revan <i>et al.</i> [49]	12	Elite	16.4±0.7	175.0±7.3	67.5±7.7	22.0±2.0	10.9±2.1	2.0±0.4	3.6±1.5	3.0±1.0	Badminton
Sánchez-Muñoz <i>et al.</i> [50]	57	Elite	16.2±0.4	176.8±6.4	69.9±6.8	22.3±1.4	15.8±3.6	2.4±0.7	5.2±0.8	2.9±0.7	Tennis
Singh and Singh [51]	50	Non-elite	-#	-#	-#	-#	-#	2.7±1.1	3.2±1.1	3.3±1.2	Badminton
	40	Non-elite	-#	-#	-#	-#	-#	2.6±1.0	4.4±1.2	2.4±1.2	Tennis
Torres Luque <i>et al.</i> [52]	46	Non-elite	14-16	174.7±8.1	66.1±10.6	21.6±2.8	-#	3.1±1.1	4.5±1.1	3.2±1.2	Tennis

PADEL PLAYERS

Study	n	Level	Age (yr)	Stature (cm)	Body weight (kg)	BMI (kg·m ⁻²)	Body fat (%)	Endomorphy	Mesomorphy	Ectomorphy	Event
Ulbricht <i>et al.</i> [53]	54	Elite	15.0-15.5	177.4±6.5	65.5±7.3	20.8±1.7	-#	-#	-#	-#	Tennis
Ulbricht <i>et al.</i> [54]	24	Elite	11.5±0.3	151.2±7.0	40.5±5.6	17.6±1.4	-#	-#	-#	-#	Tennis
	26	Elite	13.1±0.5	165.2±8.6	49.1±8.1	17.9±1.5	-#	-#	-#	-#	Tennis
	28	Elite	15.0±0.5	179.1±6.3	65.3±7.4	20.3±1.5	-#	-#	-#	-#	Tennis
Wan Nudri <i>et al.</i> [55]	7	Elite	16.4±0.9	167.0±5.0	61.3±4.9	22.0±1.8	14.6±2.9	-#	-#	-#	Badminton
Yasin <i>et al.</i> [56]	15	Elite	21.7±3.5	-	72.0±6.0	-#	-#	-#	-#	-#	Badminton
	15	Elite	21.1±3.5	-	74.6±3.5	-#	-#	-#	-#	-#	Tennis
Present study	25	Elite	31.1±5.7	177.7±7.3	77.2±9.9	24.4±2.5	18.4±4.8 12.2±4.7 9.7±3.3 14.2±3.6 11.9±4.1	3.7±1.3	5.7±1.2	2.0±1.1	Padel

-# Data not available

PADEL PLAYERS

With respect to padel players participants in a national university padel championship [6], our athletes were older (31.1 ± 5.7 years vs. 23.1 ± 3.6 years), heavier (77.2 ± 9.9 kg vs. 74.3 ± 8.6 kg) and smaller (177.7 ± 7.3 cm vs. 180.0 ± 10.0 cm). Also, presented lower values in all skinfolds thickness, higher thigh and calf girths (53.9 ± 3.2 cm vs. 52.2 ± 3.6 cm, 37.8 ± 2.3 kg vs. 37.1 ± 1.9 cm, respectively), higher mesomorphic component (5.7 ± 1.2 vs. 4.1 ± 0.9) and similar endomorphic and mesomorphic components (3.7 ± 1.3 vs. 3.7 ± 1.2 , 2.0 ± 1.1 vs. 2.4 ± 0.8 , respectively). Similar results were observed for Castillo-Rodríguez *et al.* [20] in body weight, stature and for all components of somatotype, except to the mesomorphy, showing a lower value (5.7 ± 1.2 vs. 6.9 ± 1.3) than the padel players of this study.

In the present study, elite padel players were heavier (77.2 ± 9.9 kg vs. 71.7 ± 5.7 kg), with similar stature, higher skinfold thickness, and lower thigh girth, than those observed in Spanish badminton players [21]. In addition, they showed higher endomorphic and mesomorphic components, and a lower ectomorphic component (3.7 ± 1.3 vs. 2.3 ± 0.6 , 5.7 ± 1.2 vs. 3.7 ± 0.9 , 2.0 ± 1.1 vs. 2.8 ± 0.9 , respectively), than the badminton players. Comparing with data of another studies [22-24], elite padel player of the present study were taller and heavier than badminton players, not being so in the case of Polish National Team badminton players reported for Poliszczuk and Mosakowska [25].

Comparing the data obtained in the present study with respect to squash players evaluated for Chin *et al.* [26] before the selection of the Hong Kong national squash team for the Asian Squash Championship, the elite padel players were taller and heavier (177.7 ± 7.3 cm vs. 172.6 ± 4.3 cm, 77.2 ± 9.9 kg vs. 67.7 ± 6.9 kg, respectively). Nevertheless, different results in stature (177.7 ± 7.3 cm vs. 180.0 ± 10.0 cm) and body weight (77.2 ± 9.9 kg vs. 78.7 ± 4.4 kg) were observed in elite squash players [27] who participated in the 1984 British Open Squash Championships, showing higher values for skinfold thickness and a lower thigh girth (53.9 ± 3.2 cm vs. 58.5 ± 0.5 cm). In the somatotype, the padel players showed higher endomorphic and mesomorphic components, and a lower ectomorphic component (3.7 ± 1.3 vs. 2.5 ± 1.1 , 5.7 ± 1.2 vs. 4.8 ± 0.5 , 2.0 ± 1.1 vs. 2.9 ± 0.4 , respectively).

PADEL PLAYERS

With respect to a sample of European table tennis players [28], elite padel players of the present study were taller and heavier (177.7 ± 7.3 cm vs. 174.2 ± 1.0 cm, 77.2 ± 9.9 kg vs. 69.7 ± 1.2 kg, respectively), with a greater endomorphic component of somatotype (5.7 ± 1.2 vs. 3.9).

Elite padel players in our study were taller and heavier (177.7 ± 7.3 cm vs. 180.0 ± 10.0 cm, 77.2 ± 9.9 kg vs. 74.7 ± 7.5 kg, respectively) than a group of sub-elite tennis players [6]. Also, showing similar components of somatotype, except to the mesomorphy, being greater in the padel players (5.7 ± 1.2 vs. 4.3 ± 1.2). Different results were observed with respect tennis players of second or third division evaluated for Raschka and Schmidt [29], who were taller (184.8 ± 4.8 cm vs. 177.7 ± 7.3 cm), with higher values for all skinfold thickness evaluates and a lower thigh girth (52.4 ± 3.0 cm vs. 53.9 ± 3.2 cm). Elite players showed higher endomorphic and mesomorphic components, and a lower ectomorphic component (3.7 ± 1.3 vs. 2.3 ± 0.6 , 5.7 ± 1.2 vs. 3.2 ± 0.9 , 2.0 ± 1.1 vs. 3.1 ± 0.8 , respectively).

Regarding physical fitness, no significant differences were found between groups (elite and sub-elite) in all variables analyzed, except to lumbar isometric strength, which was greater in elite padel players (147.7 ± 43.5 kg vs. 126.9 ± 30.4 kg). Comparing the results of present study with another sports racket, lower values for hand grip strength of dominant hand were observed in a sample of university badminton players [30] and a group of Brazilian junior badminton players [31] (44.3 ± 5.2 kg vs. 51.3 ± 12.5 kg, 44.3 ± 5.2 kg vs. 36.7 ± 6.0 kg, respectively), than elite padel players.

Although our study provided novel data regarding the anthropometric and physical performance of elite padel players, further research is needed to address some important limitations, like the limited number of the physical tests employed in the present study. Therefore, future research should include the assessment of a wider range of physical performance test, such as sprint, endurance, agility and coordination.

CONCLUSIONS

In summary, the present study examined differences in anthropometric characteristics and physical performance of padel players by competitive level (elite and sub-elite). This study provides normative data that could help the coaches in the talent identification process and in the design of training programs that seek the maximum sports performance.

ACKNOWLEDGEMENTS: The authors would like to thank Padel Pro Tour for their permission to set up this study and for their full support and collaboration during the investigation. The authors also wish to thank all padel players for their participation and cooperation in this study, and Jaime Morente for his technical support.

CONFLICT OF INTERESTS: The authors have no conflicts of interest with regard to this research.

REFERENCES

1. Courel-Ibáñez J, Sánchez-Alcaraz BJ, Cañas J. Game performance and length of rally in professional padel player. *J Hum Kinet* 2017;55:161-9.
2. Priego JI, Melis JO, Llana-Belloch S, Pérez-Soriano P, García JCG, Almenara MS. Padel: a quantitative study of the shots and movements in the high-performance. *J Hum Sport Exerc* 2013;8:925-31.
3. Carrasco L, Romero S, Sañudo B, De Hoyo M. Game analysis and energy requirements of paddle tennis competition. *Sci Sports* 2011;26:338-44.
4. Castillo-Rodríguez A, Alvero-Cruz JR, Hernández-Mendo A, Fernández-García, JC. Physical and physiological responses in Paddle Tennis competition. *Int J Perform Anal Sport* 2014;14:524-34.
5. Courel-Ibáñez, J., Sánchez-Alcaraz, B. J., García Benítez, S., & Echegaray, M. (2017). Evolution of padel in Spain according to practitioners' gender and age [In Spanish]. *Cultura, Ciencia y Deporte* 2017;12:39-46

6. Martínez-Rodríguez A, Roche Collado E, Vicente-Salar N. Body composition assessment of paddle and tennis adult male players. *Nutr Hosp* 2015;31:1294-301.
7. Marfell-Jones M, Olds T, Stewart A, Carter L. International standards for anthropometric assessment. Potchefstroom, South Africa: ISAK; 2006.
8. Durnin JV, Womersley J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thicknesses measurements on 481 and women aged 16-72 years. *Br J Nutr* 1974;32:77-97.
9. Katch FI, McArdle WD. Prediction of body density from simple anthropometric measurements in college-age men and women. *Hum Biol* 1973;45:445-55.
10. Sloan AW. Estimation of body fat in young men. *J Appl Physiol*, 1967;23:311-5.
11. Wilmore JH, Behnke AR. An anthropometric estimation of body density and lean body weight in young men. *J Appl Physiol* 1969;27:25-31.
12. Withers RT, Craig NP, Bourdon PC, Norton KI. Relative body fat and anthropometric prediction of body density of male athletes. *Eur J Appl Physiol* 1987;56:191-200.
13. Siri WE. Body composition from fluid space and density. In: Brozek J, Hanschel A (eds). *Techniques for measuring body composition*. Washington, DC: National Academy of Science; 1961. p. 223-4.
14. Lee RC, Wang Z, Heo M, Ross R, Janssen I, Heymsfield SB. Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. *Am J Clin Nutr* 2000;72:796-803.
15. Carter JEL, Heath BH. *Somatotyping: development and applications*. Cambridge, UK: Cambridge University Press; 1990.
16. González-Badillo JJ, Gorostiaga-Ayestarán. *Foundations of strength training. Application to sport performance [In Spanish]*. Barcelona: Inde; 1997.
17. Sarah GL, Kenji D, Wade S, Harry BG, Carl WT. Identifying the physical fitness, anthropometric and athletic movement qualities discriminant of developmental level in elite junior Australian football: Implications for the development of talent. *J Strength Cond Res* 2016. [Epub ahead of print]

18. Schwesig R, Hermassi S, Fieseler G, Irlenbusch L, Noack F, Delank KS, Shephard RJ, Chelly MS. Anthropometric and physical performance characteristics of professional handball players: influence of playing position and competitive level. *J Sports Med Phys Fitness* 2016. [Epub ahead of print]
19. Mostaert M, Deconinck F, Pion J, Lenoir M. Anthropometry, physical fitness and coordination of young figure skaters of different levels. *Int J Sports Med* 2016;37:531-8.
20. Castillo-Rodríguez A, Hernández-Mendo A, Alvero-Cruz JR. Morphology of the elite paddle player-Comparison with other racket sports. *Int J Morphol* 2014;32:177-82.
21. Abián VP, Abián-Vicén J, Sampedro Molinuevo J. Anthropometric analysis of body symmetry in badminton players [In Spanish]. *Int J Morphol* 2012;30:945-51.
22. Gahlot P. A study on physiological characteristics of elite and sub-elite male badminton players of Delhi region. *Int Res J Manag Sociol Hum* 2016;7:209-14.
23. Majumdar P, Khanna GL, Malik V, Sachdeva S, Arif Md, Mandal M. Physiological analysis to quantify training load in badminton. *Br J Sports Med* 1997;31:342-5.
24. Mathur DN, Toriola AL, Igbokwe NU. Somatotypes of Nigerian athletes of several sports. *Br J Sports Med* 1985;19:219-20.
25. Poliszczuk T, Mosakowska M. Antropometryczny profil elitarnych badmintonistów z Polski. *Med Sport* 2010;1:45-55.
26. Chin MK, Steininger K, So RCH, Clark CR, Wong ASK. Physiological profiles and sport specific fitness of Asian elite squash players. *Br J Sports Med* 1995;29:158-64.
27. Jaski A, Bale P. The physique and body composition of top class squash players. *J Sports Med* 1987;27:114-8.
28. Eiben OG, Eiben E. The physique of European table-tennis players. *Coll Antropol* 1979;1:67-76.

29. Raschka C, Schmidt K. Sports anthropological and somatotypical comparison between higher class male and female badminton and tennis players. *Pap Anthropol* 2013;22:153-61.
30. Buti T, Elliott B, Morton A. Physiological and anthropometric profiles of elite prepubescent tennis players. *Physician Sportsmed* 1984;12:111-6.
31. Amri S, Fazil Ujang A, Rozilee MWNW, Ismail AN. Anthropometric correlates of motor performance among Malaysian university athletes. *Mov Health Exerc*. 2012;1:76-92.
32. Amusa LO, Toriola AL, Dhaliwal HS, Mokgwathi MM. Anthropometric profile of Botswana junior national badminton players. *J Huma Mov Stud* 2001;40:115-28.
33. Berral de la Rosa FJ, Rodríguez-Bies EC, Berral de la Rosa CJ, Rojano D, Lara E. Comparison of anthropometric equations for estimation muscle mass in badminton player. *Int J Morphol* 2010;28:803-10.
34. Campos FAD, Daros LB, Mastrascusa V, Dourado AC, Stanganelli LCR. Anthropometric profile and motor performance of junior badminton players. *Braz J Biomotricity* 2009;3:146-51.
35. Canaki M, Sporis G, Leko G. Morphological advantages and disadvantages in Croatian U-16 and U-18 tennis players. *Hrvat Sportskomed Vjesn* 2006;21:98-102.
36. Carrasco L, Pradas F, Martínez A. Somatotype and body composition of young top-level table tennis players. *Int J Table Tennis Sci* 2010;6:175-7.
37. Centeno Prada RA, Naranjo Orellana J, Guerra Moreno V. (1999). Kinanthropometric study of elite badminton young players. *Archivos de Medicina del Deporte [In Spanish]*. 1999;70:115-9.
38. Elliott BC, Ackland TR, Blanksby BA, Bloomfield J. A prospective study of physiological and kinanthropometric indicators of junior tennis performance. *Aust J Sci Med Sport* 1990;22:87-92.
39. Heller J. Physiological profiles of elite badminton players aspects of age and gender. *Br J Sports Med* 2010;44(17 Suppl.):1S-13S.

40. De Hoyo M, Sanudo B, Paris F. Analysis of the somatotype, body composition and anthropometry in badminton players between 12 and 16 years. *Science and racket sports IV*. 2009;91-5.
41. HuanYu Z, Ushiyama Y, Fei Y, Iizuka S, Kamijima K. Estimation of energy consumption from heart rates of Chinese professional table tennis players in training conditions. *Int J Table Tennis Sci* 2010;6:139-44.
42. Hussain S. Somatotype and body composition of adolescent badminton players in Kerala. *Int J Adv Sci Tech Res* 2013;6:105-11.
43. Juzwiak CR; Amancio OMS; Vitalle MSS, Pinheiro MM; Szejnfeld VL. Body composition and nutritional profile of male adolescent tennis players. *J Sports Sci* 2008;26:1209-17.
44. Munivrana G, Pausic J, Kondric M. The influence of somatotype on young table tennis players' competitive success. *Kinesiol Sloven*. 2011;17:42-51.
45. Pradas de la Fuente F; Carrasco Páez L; Martínez Pardo E; Herrero Pagán R. Anthropometric profile, somatotype, and body composition of young table tennis players [In Spanish]. *Int J Sport Sci* 2007;7:11-23.
46. Pyke S, Elliott C, Pyke E. Performance testing of tennis and squash players. *Br J Sports Med* 1974;8:80-86.
47. Rahmawati NT, Budiharjo S, Ashizawa K. Somatotypes of young male athletes and non-athlete students in Yogyakarta, Indonesia. *Anthropol Sci* 2007;115:1-7.
48. Ramos-Álvarez JJ, Campos DC, Portes P. Analysis of the physiological parameters of junior spanish badminton players. *Int J Sport Sci*. 2016;16:45-54.
49. Revan S, Aydogmus M, Balci SS, Pepe H, Eroglu H. The evaluation of some physical and physiological characteristics of Turkish and foreign national badminton team players. *J Phys Educ Sport Sci* 2007;1:63-70.
50. Sánchez-Muñoz C, Sanz D, Zabala, M. Anthropometric characteristics, body composition and somatotype of elite junior tennis players. *Br J Sports Med* 2007; 41:793-9.
51. Singh BB, Singh J. A comparative study on somatotypes of north zone badminton and tennis players. *Variorum Multidiscip eRes J* 2011;2:1-8.

52. Torres Luque G, Alacid Cárceles F, Ferragut Fiol C, Villaverde Gutiérrez C. Estudio cineantropométrico del jugador de tenis adolescente [In Spanish]. *Cultura, Ciencia y Deporte* 2006;2:27-32.
53. Ulbricht A, Fernandez-Fernandez J, Mendez-Villanueva A, Ferrauti A. Impact of fitness characteristics on tennis performance in elite junior tennis players. *J Strength Cond Res* 2016;30:989-98.
54. Ulbricht A, Fernandez-Fernandez J, Ferrauti A. Conception for fitness testing and individualized training programs in the German Tennis Federation. *Sports Orthop Traum* 2013;29:180-92.
55. Wan Nudri WD, Ismail MN, Zawia H. Anthropometric measurements and body composition of selected national athletes. *Malays J Nutr* 1996;2:138-47.
56. Yasin A, Omer S, Ibrahim Y, Akif BM, Cengiz A. Comparison of some anthropometric characteristics of elite badminton and tennis players. *Sci Mov Health* 2010;2:400S-5S.

CONCLUSIONES

Artículo 1. Análisis de la investigación científica en pádel.

- Existe un aumento sustancial en el número de publicaciones de pádel desde el año 2013.
- La muestra más analizada en las publicaciones de pádel han sido jugadores profesionales.
- Las áreas más desarrolladas en la investigación en pádel ha sido el análisis de juego, la medicina y la metodología, mientras que las menos desarrolladas han sido la historia y la sociología.

Artículo 2. Estructura temporal, movimientos en pista y acciones de juego en pádel: revisión sistemática

- El pádel es un deporte de carácter intermitente, con esfuerzos interválicos, provocados por acciones repetitivas de corta duración y moderada intensidad.
- Se han encontrado importantes diferencias en aspectos temporales y del estilo de juego en función del género y la edad de los jugadores.
- Sin embargo, la mayoría de los trabajos revisados analizan las relaciones entre una serie de variables o comportamientos aislados durante la competición, encontrando carencias de investigaciones holísticas, dinámicas y complejas de acuerdo a los métodos y técnicas actuales utilizadas en el estudio del análisis de la competición.

Artículo 3. Efectividad en la red como predictor del resultado final del partido en jugadores profesionales de pádel.

- Controlar el juego en la red parece ser un factor clave en el pádel profesional ya que seis de cada diez puntos finalizaron en la red y los puntos obtenidos en la red representaron más del 80% del total del partido.

CONCLUSIONES

- Jugar de forma eficaz en la red aumenta la probabilidad de ganar el partido. En concreto, los jugadores ganadores lograron un 34% más de puntos y cometieron un 49% menos de errores no forzados en la red que los que perdieron.
- Las probabilidades de lograr el punto incrementaron aún más cuando fueron los ganadores los que restaban el servicio.

Artículo 4. Rendimiento del partido y duración del punto en jugadores profesionales de pádel.

- El 40% de los errores no forzados se realizaron en los primeros 4 segundos del punto, más del 50% de los puntos se anotaron entre los 5 y 11 segundos y el 30% de los errores forzados pasados los 11 segundos. Por tanto, ser capaz de anotar en puntos de más de 11 segundos de duración y no cometer errores no forzados en los primeros segundos parece aumentar las probabilidades de éxito en el partido.
- Ser capaz de anotar en puntos de más de 11 segundos de duración y no cometer errores no forzados en los primeros 4 segundos contribuye al resultado del partido en pádel.
- Los ganadores jugaron puntos más largos en comparación con los perdedores, dando como resultado un mejor rendimiento.
- Los jugadores ganadores anotaron puntos más largos desde el fondo de la pista y cometieron errores en puntos de mayor duración desde la red.
- La pareja ganadora jugó puntos de mayor duración especialmente cuando anotaron desde el fondo y cuando cometieron errores forzados y no forzados.

Artículo 5. Valoración de la precisión del golpeo en pádel en función del nivel de juego.

- Los jugadores con mayor nivel de juego obtuvieron mejores puntuaciones de precisión en los golpes de derecha, volea de derecha, bajada de pared y bandeja.

CONCLUSIONES

- Los jugadores de más nivel registraron valores de RPE significativamente inferiores, pese a no encontrar diferencias en los registros de FC.
- A nivel general, hay mejores índices de precisión en los golpes con bote y de fondo de pista (derecha y bajada de pared), sugiriendo una menor dificultad técnica en comparación con los golpes sin bote y de red (volea de derecha y remate).

Artículo 6. Perfiles antropométricos y físicos en jugadores masculinos profesionales de pádel

- Los jugadores de pádel de élite eran significativamente mayores y mostraron valores significativamente más bajos para los pliegues cutáneos del muslo y de la pantorrilla, la suma de 6 y 8 pliegues cutáneos, la suma de pliegues cutáneos de las extremidades inferiores que el grupo sub-élite.
- Los jugadores de pádel de élite tuvieron valores significativamente más bajos para el porcentaje de grasa corporal y el área de grasa del muslo, y mostraron valores significativamente más altos para la fuerza isométrica lumbar que el grupo sub-élite.
- El somatotipo de los jugadores de élite pádel podría ser definido como endomesomórfico (3.7-5.7-2.0).
- Los valores medios de fuerza de los sujetos de élite fueron $51,3 \pm 12,2$ kg para la mano derecha y $43,6 \pm 8,8$ kg para las fuerzas de la mano izquierda, $147,1 \pm 43,5$ kg para la fuerza isométrica lumbar, $23,9 \pm 9,6$ cm para la flexibilidad y $44,6 \pm 5,3$ cm para el salto vertical.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almonacid, B. (2012). *Perfil de juego en el pádel de alto nivel*. Tesis Doctoral: Universidad de Jaén.
- Amieba, C., y Salinero, J.J. (2013). Aspectos generales de la competición del pádel y sus demandas fisiológicas. *Agón, International Journal of Sport Sciences*, 3(2), 60-67.
- Burke, S.M., Carron, A.V., Eys, M.A., Ntoumanis, N., y Estabrooks, P.A. (2006). Group versus individual approach? A meta-analysis of the effectiveness of interventions to promote physical activity. *Sport and Exercise Psychology Review*, 2(1), 19-35.
- Cabello, D., y Gonzalez-Badillo, J.J. (2003). Analysis of the characteristics of competitive badminton. *British journal of sports medicine*, 37(1), 62-66, doi: 10.1136/bjism.37.1.62.
- Carrasco, L., Romero, S., Sañudo, M., y De Hoyo, M. (2011). Game analysis and energy requirements of paddle tennis competition. *Science & Sports*, 26, 338-344. DOI: 10.1016/j.scispo.2010.12.016
- Carron, A.V., Hausenblas, H.A., y Mack, D.E. (1996). Social influence and exercise. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 18, 1-16.
- Casper, J.M., Gray, D.P., y Stellino, M.B. (2007). A sport commitment model perspective on adult tennis players' participation frequency and purchase intention. *Sport Management Review*, 10(3), 253-278.
- Castaño, J. (2009). *Iniciación al pádel. Cuaderno didáctico*. Sevilla: Wanceulen.
- Castellote, M. (2012). *Atlas ilustrado de pádel*. Madrid: Susaeta.
- Castillo-Rodríguez, A., Alvero-Cruz, J.R., Hernández-Mendo, A., y Fernández-García, J.C. (2014). Physical and physiological responses in paddle tennis competition. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14, 524-534.
- Courel-Ibáñez, J., Sánchez-Alcaraz, B.J., Cañas, J., y Guerrero, R. (2014). *Investigación en Pádel. Volumen I*. Murcia: Editum.

- Courel-Ibáñez, J., Sánchez-Alcaraz, B.J., García, S., y Echegaray, M. (2017). Evolución del pádel en España en función del género y edad de los practicantes. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 34(12) 39-46.
- Drianovsky, Y., y Otcheva, G. (2002). Survey of the game styles of some of the best Asian players at the 12th World University Table Tennis Championships (Sofia, 1998), in N. Yuza, S. Hiruta, Y. Iimoto, Y. Shibata, Y. Tsuji, J.R. Harrison, A. Shahara, J.F. Khan, K. Kimura, y S. Araki (eds), *Table Tennis Sciences, 4 and 5* (pp 3-9). Laussane: ITTF.
- Federación Internacional de Pádel. (2008). *Reglamento del pádel*. Cagliari: Canadá.
- García-Benítez, S., Pérez-Bilbao, T., Echegaray, M., y Felipe, J.L. (2016). Influencia del género en la estructura temporal y las acciones de juego del pádel profesional. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 33(11), 241-247.
- Garganta, J. (2009). Trends of tactical performance analysis in team sports: bridging the gap between research, training and competition. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 9(1), 81-89.
- Garmendia, M.L., Dangour, A.D., Albala, C., Eguiguren, P., Allen, E., y Uauy, R. (2013). Adherence to a physical activity intervention among older adults in a post-transitional middle income country: A quantitative and qualitative analysis. *The Journal of Nutrition Health and Aging*, 17 (5), 466-471. doi: 10.1007/s12603-012-0417-1.
- Girard, O., Chevalier, R., Habrard, M., Sciberras, P., Hot, P., y Millet, G. P. (2007). Game Analysis and Energy Requirements of Elite Squash. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(3), 909-914, doi: 10.1519/R-20306.1
- González-Carvajal, C. (2009). *Escuela de Pádel: del aprendizaje a la competición amateur*. Madrid: Tutor.
- Hughes, M, y Bartlett, R. (2002). The use of performance indicators in performance analysis. *Journal of Sports Sciences*, 20(10), 739-754.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Hughes, M, y Franks, I. M. (2004). *Notational Analysis of Sport: Systems for Better Coaching and Performance in Spor*: UK: Routledge.
- Kahn, E.B., Ramsey, L.T., Robinson, R. . , Heath, G.W., Coze, E. ., Poell, K.E., ... Corso P. (2002). The effectiveness of interventions to increase physical activity. A systematic review. *American Journal of Preventive Medicine*, 22,73-107.
- Lacharité-Lemieux, M., Brunelle, J.P., y Dionne, I.J. (2015). Adherence to exercise and affective responses: comparison between outdoor and indoor training. *Menopause*. 22(7), 731-740. doi: 10.1097/GME.0000000000000366.
- Lasaga, M.J. (2010). *Estudio social y metodológico del pádel desde la percepción de técnicos y jugadores: Una apuesta educativa*. Tesis Doctoral: Universidad de Sevilla.
- Lees, A. (2003). Science and the major racket sports: A review. *Journal of Sports Sciences*, 21(9), 707-732. doi: 10.1080/0264041031000140275.
- Madison. (2013). El desarrollo del pádel en España a través de clubes y practicantes de pádel. *II Congreso Internacional de la industria del pádel*. Madrid.
- Malagoli L. I., Di Michele, R., & Merni, F. (2013). A notational analysis of shot characteristics in top-level table tennis players. *European Journal of Sport Science*. doi: 10.1080/17461391.2013.819382
- McGarry, T. (2009). Applied and theoretical perspectives of performance analysis in sport: Scientific issues and challenges. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 9(1), 128-140.
- McGarry, T., O'Donoghue, P., y Sampaio, J. (2013). *Routledge handbook of sports performance analysis*. UK: Routledge.
- Ministerio de Educación Cultura y Deportes (2015). Encuesta de hábitos deportivos en España 2015. Madrid: MECED.
- Muñoz, D., Courel-Ibáñez, J., Sánchez-Alcaraz, B.J., Díaz, J., Grijota, F.J., & Muñoz, J. (2017). *Análisis del uso y eficacia del globo para recuperar la red en función del contexto de juego en pádel*. *Retos*, 31, 19-22.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Muñoz-Marín, D., Courel-Ibáñez, J., Sánchez-Alcaraz, B.J., Díaz, J., Grijota F.J., y Muñoz, J. (2017a). Análisis del uso y eficacia del globo para recuperar la red en función del contexto de juego en pádel. *Retos, Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 31, 19-22.
- Muñoz-Marín, D., García, A., Grijota, F.J., Díaz, J., Bartolomé, I., y Muñoz, J. (2016). Influencia de la duración del set sobre variables temporales de juego en pádel. *Apunts, Educación Física y Deportes*, 123, 69-75. DOI: [http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es\(2016/1\).123.08](http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es(2016/1).123.08)
- Muñoz-Marín, D. Sánchez-Alcaraz, B.J., Courel-Ibáñez, J., Díaz, J., Julián, A., y Muñoz, J. (2017b). Diferencias en las acciones de subida a la red en pádel entre jugadores profesionales y avanzados. *Journal of Sport and Health Research, In press*.
- Navarro, E., Albaladejo, R., Villanueva, R., García, C., Majón R., & Hernández, J.V. (2013). *Estudio epidemiológico de las lesiones en el deporte ocio: Parte II: Pádel*. Madrid. Fundación MAPFRE.
- O'Donoghue, P. (2009). *Research methods for sports performance analysis*: UK: Routledge.
- O'Donoghue, P., Girard O., y Reid, M. (2013) Racket Sports. In T. McGarry, P. O'Donoghue y J. Sampaio (Eds.), *Routledge Handbook of Sports Performance Analysis* (pp. 376-386). NY: Routledge.
- O'Donoghue, P., y Ingram, B. (2001). A notational analysis of elite tennis strategy. *Journal of Sports Sciences*, 19(2), 107-115. doi:10.1080/026404101300036299
- Peters, D.M., y O'Donoghue, P. (2013). *Performance Analysis of Sport IX*: UK: Routledge.
- Pradas, F., Cachón, J., Otín, D., Quintas, A., Arraco, S.I., y Castellar, C. (2014). Análisis antropométrico, fisiológico y temporal en jugadoras de pádel de élite. *Retos, Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 25, 107-122.
- Priego, J.I., Olaso, J., Llana-Balloch, S., Pérez-Soriano, P., González, J.C., y Sanchís, M. (2013). Pádel: A quantitative study of the shots and movements in the high-performance. *Journal of Sport & Exercise*, 8(4), 925-931.

- Ramón-Llín, J., Guzmán, J.F., Llana, S., y Vušković, G. (2014). El movimiento de los jugadores en pádel. En: J. Courel, J. Cañas, B.J. Sánchez-Alcaraz y R. Guerrero (Eds.). *Investigación en Pádel: Volumen I*. Universidad de Murcia, Servicio de Publicaciones.
- Ramón-Llín, J., Guzmán, J.F., Llana, S., Vušković, F., y James, N. (2013). Comparison of distance covered in paddle in the serve team according to performance level. *Journal of Sport & Exercise*, 8(Proc3), 738-742.
- Sánchez-Alcaraz, B.J. (2013). Historia del Pádel. *Materiales para la Historia del Deporte*, 11, 57-60.
- Sánchez-Alcaraz, B. J. (2013b). Táctica del pádel en la etapa de iniciación. *Trances, Revista de transmisión del conocimiento educativo y de la salud*, 5 (1), 109-116.
- Sánchez-Alcaraz, B.J. (2013c). *Fundamentos del pádel*. Murcia: Diego Marín.
- Sánchez-Alcaraz, B.J. (2014a). Diferencias en las acciones de juego y la estructura temporal entre el pádel masculino y femenino profesional. *Acción Motriz*, 12, 17-22.
- Sánchez-Alcaraz, B.J. (2014b). Análisis de la exigencia competitiva del pádel en jóvenes jugadores. *Kronos*, 13(1), 1-7.
- Sánchez-Alcaraz, B.J., Cañas, J., y Courel, J. (2015). Análisis de la investigación científica en pádel. *AGON. International Journal of Sport Sciences*, 5 (1), 44-54.
- Sanderson, A.R. (2002). The many dimensions of competitive balance. *Journal of Sports Economics*, 3, 204-227.
- Sañudo, B., De Hoyo, M., y Carrasco, L. (2008). Demandas fisiológicas y características estructurales de la competición en pádel masculino. *Apunts, Educación Física y Deportes*, 94, 23-28.
- Singer, R.N. (1980). *Motor learning and human performance*. New York: McMillan.
- Thomas, K.T. (1994). The development of sport exercise. *Quest*, 46, 211-222.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Torres-Luque, G., Ramirez, A., Cabello-Manrique, D., Nikolaidis, P.T., Alvero-Cruz, J.R. (2015). Match analysis of elite players during paddle tennis competition. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15, 1135-1144.
- Zapico, A.G., Benito, P.J., González-Gross, M., Peinado, A.B., Morencos, E., Romero B., ... ald erón, F.J. (2012). Nutrition and physical activity programs for obesity treatment (PRONAF study): Methodological approach of the project. *BMC Public Health*, 12(1), 1100. doi:10.1186/1471-2458-12-1100.



UNIVERSIDAD DE GRANADA

