

TESIS

Presentada para acceder al título de grado de la carrera de

LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA

Título:

“Análisis del movimiento de Smash en jugadores de Pádel amateur del club King Pádel de la ciudad de Helvecia”

Autores:

Gfeller, Federico – DNI 35748144

Buet, Facundo – DNI 42355011

Director:

Lic. Cuschie, Tomás

Codirector:

Lic. Elz, Agustín

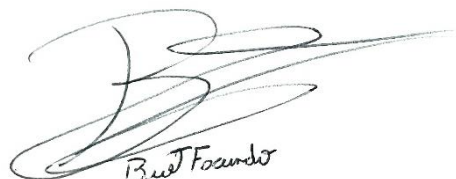
Lugar y fecha de presentación:

Santa Fe: 01/11/2024

Firmas de autores:



Gfeller, Federico



Buet Facundo

Resumen

Introducción

El Pádel es un deporte de raqueta que ha aumentado mucho su popularidad en las últimas décadas, el mismo puede considerarse de alta intensidad con numerosos beneficios, pero también implica un cierto riesgo de lesión. El Smash es un golpe compuesto por tres fases que se realiza con el brazo por encima de la cabeza, exponiendo al hombro a diversas alteraciones.

Objetivo General

Analizar si existen alteraciones en la manera de ejecutar la técnica de Smash en los jugadores de pádel amateur de 18 a 50 años del club King Pádel de la ciudad de Helvecia.

Materiales y métodos

Se realizó un trabajo de campo con jugadores de Pádel amateur a los que se evaluó mediante pruebas funcionales, evaluaciones goniométricas y análisis de videos mediante el software Kinovea para evaluar la ejecución de la técnica de Smash.

Resultados

De los 16 participantes, 15 presentaban alteraciones en la manera de ejecutar la técnica de Smash. En la Fase de Preparación solo tres no cometieron errores en su ejecución, al igual que en la de Impacto. Mientras que en la Fase de Terminación 14 jugadores lo hicieron de forma correcta.

Conclusión

En base a lo investigado en el presente trabajo, se pudo evidenciar mediante el análisis de video la presencia de alteraciones en la manera de ejecutar la técnica de Smash en 15 de los 16 jugadores evaluados. Por medio de las pruebas funcionales no se pudo evidenciar la presencia de dolor y con respecto a las pruebas goniométricas realizadas se demostró que los jugadores presentaban aumento de la rotación externa y disminución de la rotación interna en el hombro dominante. Mediante el análisis de la bibliografía se encontró que la inadecuada ejecución de la técnica de Smash aumenta el riesgo de padecer lesiones a futuro.

Palabras clave: Pádel, Smash, Hombro, Lesiones de hombro, Software Kinovea.

Índice

I. Introducción	1
II. Objetivos	3
II.a. Objetivo general:	3
II.b. Objetivos específicos:	3
III. Marco Teórico	4
III.a Anatomía y Biomecánica de la articulación glenohumeral	4
III.a.1 Superficies articulares	4
III.a.2 Medios de unión	5
III.a.3 Músculos estabilizadores	5
III.b Lesiones de Hombro	6
III.b.1 Lesiones de Manguito Rotador	6
III.b.2 Inestabilidad glenohumeral	6
III.b.3 Bursitis	6
III.b.4 SLAP	7
III.c Evaluación funcional del hombro	7
III.c.1 Test de Jobe	7
III.c.2 Test de Fuerza de Infraespinoso	7
III.c.3 Belly Press Test	8
III.c.4 Signo de Hornblower	8
III.c.5 Test de O'Brien	8
III.c.6 Test de Apley de hombro	8
III.d Goniometría de la articulación glenohumeral	8
III.d.1 Abducción-Aducción	9
III.d.2 Flexión	9
III.d.3 Extensión	9
III.d.4 Rotación externa-interna	9
III.e Déficit de rotación interna glenohumeral	10
III.f Software Kinovea	11
III.g Pádel	12
III.g.1 Pista o cancha	12
III.g.2 La pelota	13
III.g.3 La pala	14
III.g.4 Puntuación	14
III.h Smash	14
III.h.1 Fases del golpe	14

III.h.2 Errores en la técnica del Smash.....	16
III.i Lesiones en el Pádel.....	16
IV. Justificación.....	18
V. Materiales y métodos	19
V.a. Revisión bibliográfica:	19
V.a.1 Diagrama de flujo	21
V.b. Trabajo de campo.....	22
V.b.1 Criterios de inclusión:	22
V.b.2 Criterios de exclusión:	22
V.b.3 Pruebas funcionales y goniometría	22
V.b.4 Análisis de video.....	22
VI. Resultados	24
VI.a Resultados de la búsqueda bibliográfica	24
VI.b Resultados de la evaluación goniométrica del Hombro	32
VI.c Resultados de evaluación semiológica.	34
VI.d Resultados del análisis de video por medio del Software Kinovea.....	36
VII. Discusión.....	40
VIII Conclusión	44
IX Referencias Bibliográficas	45
X Anexos.....	49
X.a Consentimiento Informado.....	49

I. Introducción

El pádel es un deporte de raqueta que ha aumentado mucho su popularidad en las últimas décadas, el mismo podría considerarse un deporte de alta intensidad con efectos beneficiosos sobre los sistemas cardiovascular y neuromuscular, es por esto que es practicado por un gran número de personas de diversas edades.(1)

La práctica del mismo implica un cierto riesgo de lesión debido a las exigencias del deporte, el bajo estado físico, la falta de hábitos deportivos y desconocimiento de la técnica propia de cada golpe por parte de los jugadores más recreacionales. Esto último podría ser un factor de riesgo importante para la aparición de alteraciones en el miembro superior y particularmente en el hombro si se perpetúan en el tiempo. Estas afecciones pueden alterar no solo la capacidad de hacer actividad física de la persona, sino que también su calidad de vida y su desempeño laboral.(2)

Teniendo en consideración que es un deporte que implica movimientos de golpe por encima de la cabeza, como es en el golpe denominado "Smash", la mayoría de las alteraciones y posibles lesiones se van a producir en el hombro.(1)

El Smash es un golpe de definición con buena efectividad debido a la gran potencia con la que se puede ejecutar, ya sea sacando la pelota de la cancha o golpeando para regresar la pelota al campo del ejecutante sin que los contrarios puedan devolverla, el mismo se realizará estando en la red o cerca de ella y cuando la pelota se encuentre por delante del jugador en una posición alta. Es uno de los golpes más difíciles de ejecutar ya que precisa de una gran coordinación entre potencia y técnica.(3-6)

El mismo se compone de tres fases: preparación del golpe, punto de impacto y terminación.(7)

La acción de mover el brazo por encima de la cabeza en los deportes de lanzamiento, es un movimiento antinatural, muy dinámico y, a menudo, superando los límites fisiológicos de la articulación. La repetición de este movimiento compuesto de abducción y rotación externa del brazo por encima de la cabeza conlleva un mayor riesgo de sobrecargar varias estructuras alrededor del hombro, sobre todo cuando se realiza de forma errónea.(8)

La identificación de una técnica inadecuada al realizar el Smash es esencial para ayudar a Kinesiólogos, entrenadores y jugadores a incluir ejercicios preventivos de

fortalecimiento y equilibrio en sus rutinas de entrenamiento para minimizar el riesgo de perjudicar a la articulación del hombro a futuro.(9)

La frecuencia de afecciones en el hombro es mayor en el pádel, en comparación con otros deportes de raqueta, posiblemente por el menor tamaño de la cancha y por ende una mayor sollicitación de dicha articulación para dar un mayor número de golpes, acción que implica movimientos de abducción-rotación externa de forma repetitiva.(1)

Las alteraciones de hombro en los tenistas y jugadores de pádel suponen un desafío tanto diagnóstico como terapéutico. Es necesario conocer todos los aspectos del desarrollo de los trastornos del hombro para aplicar las modalidades de tratamiento adecuadas.(8)

A partir de lo expuesto anteriormente, surge el siguiente interrogante: ¿Existen alteraciones en la manera de ejecutar la técnica de Smash por parte de los jugadores de pádel amateur de 18 a 50 años del club King Pádel de la ciudad de Helvecia?

II. Objetivos

II.a. Objetivo general:

- Analizar si existen alteraciones en la manera de ejecutar la técnica de Smash en los jugadores de pádel amateur de 18 a 50 años del club King Pádel de la ciudad de Helvecia.

II.b. Objetivos específicos:

- Analizar las fases de la técnica de Smash durante el juego e identificar posibles alteraciones durante su ejecución.
- Identificar, a través de pruebas funcionales, la presencia de dolor y limitaciones en el rango de movimiento (ROM) del hombro.
- Analizar en la bibliografía disponible si la ejecución de una técnica inadecuada representa un aumento del riesgo de padecer lesiones de hombro a futuro.

III. Marco Teórico

III.a Anatomía y Biomecánica de la articulación glenohumeral

En esta articulación de tipo sinovial esferoidal se une la escápula al húmero, acoplando el miembro superior a la cintura escapular. Ver Imagen n°1. (10)



Imagen 1: Anatomía de la articulación del hombro. (10)

III.a.1 Superficies articulares

Por parte de la escápula, es la cavidad glenoidea la que participa de la articulación junto con el labrum glenoideo, y del lado distal la superficie articular es la cabeza del húmero.(10)

La cavidad glenoidea está situada en el ángulo superolateral de la escápula. Es de forma ovalada con eje mayor vertical, poco profunda y está tapizada por un cartilago más espeso en la periferia que en el centro, pero que no aumenta su profundidad.(10)

El labrum glenoideo es una formación fibrosa unida a la cavidad glenoidea por su contorno, donde pierde continuidad en su parte superior para formar un surco variable. Su cara superficial da inserción a fascículos de la cápsula articular. Su cara profunda, libre y articular, se dispone de forma tal que amplía la superficie articular y le brinda profundidad. Su cara basal se une a la cavidad glenoidea, exceptuando la porción superior.(10,11)

La cabeza humeral tiene una forma esférica incompleta, es sostenida por el cuello anatómico y revestida por cartílago hialino. Forma un ángulo de inclinación de 130° en relación con la diáfisis humeral y se encuentra orientado hacia medial, posterior y superior.(10)

III.a.2 Medios de unión

La cápsula de la articulación glenohumeral está caracterizada por su delgadez y laxitud. Toma inserción en el contorno de la cavidad glenoidea y en la cara superficial del labrum glenoideo. Cubre la inserción de la porción larga del bíceps braquial al dirigirse hacia arriba en la base de la apófisis coracoides. Caudalmente se inserta en el tendón de la porción larga del tríceps braquial. Por el lado humeral, recubre la cabeza del húmero. En cuanto a su parte lateral, guarda relación con los músculos que se insertan en las tuberosidades del húmero, como el subescapular, supraespinoso, infraespinoso y redondo menor, fusionándose con sus tendones.(10,11)

Los ligamentos que le brindan estabilidad a la articulación glenohumeral y refuerzan la cápsula son el ligamento coracohumeral y los ligamentos glenohumerales, provenientes de la apófisis coracoides y del labrum glenoideo, respectivamente.(10)

III.a.3 Músculos estabilizadores

Los músculos encargados de la estabilidad dinámica de la articulación glenohumeral son los del manguito rotador, formado por el supraespinoso, infraespinoso, subescapular y el redondo menor.(12)

Durante la abducción del brazo los músculos del Manguito Rotador se contraen para coaptar y deprimir la cabeza humeral sobre la cavidad glenoidea, dando estabilidad a la articulación glenohumeral. Donde se produce un rodamiento superior de la cabeza humeral sobre la glena de la escápula y un deslizamiento inferior, este movimiento posibilita una abducción de 120° y para alcanzar los 180° es necesaria una rotación ascendente por parte de la escápula.(13)

A su vez, los músculos del Manguito Rotador, realizan la rotación externa e interna del hombro. La primera se compone de rodamiento posterior y un deslizamiento anterior de la cabeza humeral sobre la cavidad glenoidea y la segunda está compuesta por rodamiento anterior y deslizamiento posterior.(13,14)

III.b Lesiones de Hombro

III.b.1 Lesiones de Manguito Rotador

El pinzamiento externo del hombro hace referencia al contacto anormal del Manguito de los Rotadores con el acromion. Cuando se presenta un desbalance y alteraciones en la activación entre estos músculos y los que se encargan de estabilizar la escápula por debilidad de los del manguito rotador, la cabeza humeral se desplaza demasiado en sentido superior y produce la compresión del tendón de los músculos del Manguito Rotador, y de otras estructuras como la bursa, contra el acromion.(15)

Entre sus causas se encuentran los errores en el entrenamiento, desgarro del Manguito Rotador o movimientos repetitivos con el brazo por encima de la cabeza, siendo este último el factor de riesgo más importante en deportistas.(15)

III.b.2 Inestabilidad glenohumeral

La articulación glenohumeral es una articulación inherentemente inestable que se basa en la interacción de los estabilizadores dinámicos y estáticos para mantener la estabilidad. La interrupción de esta interacción o el desarrollo deficiente de cualquiera de estos factores provocan inestabilidad, que por lo general se puede ver reflejada en rangos máximos de movimiento, pudiendo producir pérdida de la función y dolor. (16)

La inestabilidad en el lanzador generalmente no se manifiesta como una luxación glenohumeral franca, sino por eventos de subluxaciones sintomáticas denominadas microinestabilidad. (17)

III.b.3 Bursitis

Consiste en una inflamación con producción de líquido sinovial en la bolsa subacromial que se interpone entre el manguito rotador y el acromion, pudiendo ocurrir también en la bolsa sinovial subcoracoidea y escapulotoracica. Las bolsas sinoviales desempeñan función de evitar el rozamiento de las estructuras correspondientes, además mejorar el deslizamiento de los tendones. Si se inflaman, aumenta el tamaño y se crea un conflicto de espacio entre los tendones, además de que una bolsa serosa muy inflamada resulta dolorosa. La causa de la bursitis está en la irritación mecánica continua contra el acromion en la elevación repetida del brazo. (18)

III.b.4 SLAP

Las lesiones del labrum superior de anterior a posterior, se dividen en cuatro tipos. La lesión de SLAP tipo I ocurre un desgarro del labrum superior, en el tipo II hay desprendimiento del rodete y de la inserción del tendón del bíceps, en el tipo III se documenta un desgarro en asa de balde del labrum superior sin afectar el tendón del bíceps y en el tipo IV hay desgarro en el rodete que abarca el tendón del bíceps. Los mecanismos lesionales pueden ser por una fuerza compresiva aplicada al hombro, usualmente como resultado de una caída sobre el brazo extendido con el hombro posicionado en abducción y ligera flexión al momento del impacto, los microtraumatismos secundarios a movimientos repetitivos de lanzamiento también son una causa frecuente de producción de esta lesión, la tracción anterior, superior e inferior también se describen como una causa frecuente de producción de esta lesión. (19)

III.c Evaluación funcional del hombro

El dolor y la disfunción en el hombro es una de las afecciones más comunes en el deporte, por esto, a pesar del avance en los estudios de imagen para el diagnóstico de lesiones en el Manguito Rotador, también es importante la evaluación semiológica para poder identificar estas lesiones y diferenciarlas teniendo en cuenta cuales son las evaluaciones que cuentan con una mayor sensibilidad y especificidad para llegar a dicho objetivo.(20)

III.c.1 Test de Jobe

Utilizado para la evaluación y diagnóstico de Pinzamiento Subacromial y lesión del Supraespinoso, si al realizar la misma se reproduce dolor, la prueba se considera positiva. Esta prueba cuenta con una sensibilidad del 50% y una especificidad del 87% para el diagnóstico de lesión del Supraespinoso. (20)

III.c.2 Test de Fuerza de Infraespinoso

Prueba diagnóstica para la patología del Infraespinoso. Dicha evaluación demostró una sensibilidad y especificidad del 97% y 93% respectivamente. (21)

III.c.3 Belly Press Test

Esta prueba se utiliza para el diagnóstico de lesión en el músculo Subescapular. Dicha evaluación cuenta con una sensibilidad del 80% y una especificidad del 88% para diagnosticar lesión en este músculo. (22)

III.c.4 Signo de Hornblower

Los desgarros aislados del Redondo Menor son escasos, pero en caso de presentarse lesión en este músculo, se puede evidenciar mediante el signo de Hornblower. Teniendo una sensibilidad del 100% y una especificidad del 94%. (23)

III.c.5 Test de O'Brien

Esta prueba se utiliza para evaluar el dolor de hombro y detectar posibles lesiones, si el resultado es positivo, se puede sospechar patología del labrum. (24)

III.c.6 Test de Apley de hombro

Evalúa la amplitud de movimiento en abducción y rotación externa de un hombro, mientras que en el opuesto estudia la aducción y la rotación interna en forma simultánea. (25)

III.d Goniometría de la articulación glenohumeral

Se trata de una técnica de medición de los ángulos creados por la intersección de los ejes longitudinales de los huesos a nivel de las articulaciones. Está compuesto por dos objetivos principales, uno de ellos es evaluar la posición de una articulación en el espacio. Esto se trata de un procedimiento estático que se utiliza para cuantificar de forma objetiva la ausencia de la movilidad que presenta una articulación; y el otro de los objetivos es el de evaluar el arco de movimiento que presenta una articulación en cada uno de los tres planos del espacio. (26)

En Ortopedia y Traumatología y Reumatología, la goniometría es utilizada para describir la presencia de alteraciones a nivel del sistema osteoarticular con fines diagnósticos, pronósticos, terapéuticos y de investigación.(27)

En la industria biomédica, la goniometría es aplicada para el diseño y la fabricación de aparatos de medición, de instrumental quirúrgico, de prótesis y de órtesis.(27)

En Rehabilitación, se utiliza para la determinación del punto de inicio de un tratamiento, evaluar su progresión en base al tiempo, motivación del paciente, establecer un pronóstico, modificar el tratamiento o darle un punto final, y, finalmente, evaluar la secuela.(27)

III.d.1 Abducción-Aducción

Valores normales:

Abducción: 0-180° (AAOS)

Aducción: 0° (AAOS). Dado que la aducción pura es 0 porque el miembro superior choca contra el tronco, lo que habitualmente se mide es la aducción anterior en la cual existe un importante componente de flexión.(27)

III.d.2 Flexión

Valores normales: 0-180° (AAOS).(27)

III.d.3 Extensión

Valores normales: 0-60° (AAOS).(27)

III.d.4 Rotación externa-interna

Valores normales: Rotación externa: 0-90° (AAOS). Rotación interna: 0-70° (AAOS).(27)

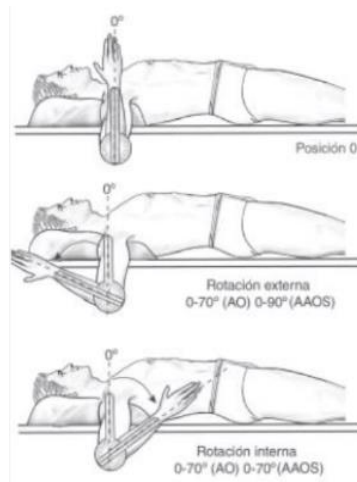


Imagen 2: Goniometría rotaciones externa e interna. (28)

III.e Déficit de rotación interna glenohumeral

El déficit de rotación interna glenohumeral (GIRD, por sus iniciales en inglés) es un término utilizado en la literatura para describir la restricción en el ROM que se produce en el brazo dominante de los atletas que realizan actividades por encima de la cabeza de forma repetitiva como se da en los deportes de lanzamiento y de raqueta. (28)

Se puede definir el GIRD como una pérdida de 18 a 20° de rotación interna en el hombro dominante en comparación con el hombro que no dominante, por encima de estos valores comienza lo que en la literatura tradicional se ha denominado GIRD patológico, aumentando también el riesgo de lesión en hombro y codo. (29)

Sin embargo, la literatura más reciente ha demostrado que el GIRD por sí solo no está asociado con el riesgo de lesión de la extremidad superior en el atleta que realiza ejercicios por encima de la cabeza. Aunque la literatura anterior ha determinado que el GIRD patológico aumenta el riesgo de lesión, otras variables como el déficit de rotación externa, el déficit de aducción horizontal y el déficit de flexión del hombro se han asociado aún más con la lesión de la extremidad superior, por lo tanto, el GIRD se establece como un predictor menor de lesión. (30,31)

Según los hallazgos más recientes, se define al GIRD como una adaptación fisiológica que se produce en el brazo dominante del atleta de forma normal y no patológica. Por lo general la restricción en la rotación interna se ve acompañada de un aumento en la rotación externa del hombro. (29,30)

Actualmente se entiende que la causa del GIRD es el endurecimiento de las estructuras posteriores del hombro que se desarrolla a partir de una combinación de factores como cambios óseos debido a la retroversión humeral, engrosamiento de la cápsula posterior y rigidez muscular, principalmente del manguito rotador. Estos cambios son provocados por las repetidas aceleraciones y desaceleraciones que se producen en el hombro al momento de comenzar y finalizar el lanzamiento respectivamente.(30,32)

III.f Software Kinovea

Para obtener datos más objetivos que las observaciones a escala y reducir el coste de los sistemas de captura de movimiento tridimensional, en los últimos años se han desarrollado sistemas con métodos de análisis de movimiento de bajo costo. Estos se basan en el uso de videos capturados con cámaras de video o dispositivos móviles inteligentes para su posterior análisis.(33)

Kinovea es un software de acceso abierto que se utiliza para el análisis de movimiento 2D donde se pueden medir los parámetros cinemáticos desde una perspectiva cuantitativa lo cual contribuye en el entrenamiento y seguimiento de los deportistas por parte de un entrenador, ayudando a realizar análisis técnicos, lo cual resulta muy práctico y valioso para determinados entornos formativos.(34,35)

Pudiendo utilizar ciertas herramientas que se emplean para la medición de ángulos, calcular tiempo, distancia, velocidad o aceleración, parámetros de importancia en las Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.(36)

Este software biomecánico se ha utilizado para evaluar diferentes gestos como la marcha, técnica de carrera, salto vertical, rango de movimiento en diferentes articulaciones y la técnica de lanzamiento. Por lo tanto, la aplicación del software Kinovea se da en entornos deportivos y clínicos.(33,34,37)

Una desventaja que presenta este tipo de Software es la imposibilidad de realizar un análisis de vídeos de forma tridimensional, lo cual brindaría mayor información sobre los gestos y parámetros a evaluar.(33)

III.g Pádel

El pádel es un deporte de raqueta jugado por dos parejas enfrentadas, el mismo precisa de tres elementos fundamentales para su ejecución: pelota, pala y cancha. Es un deporte que puede ser practicado por personas de toda clase y condición, por esto ha crecido de manera exponencial el número de jugadores que inician a practicar este deporte, dando muestra del grado de aceptación que ha tenido por parte de la sociedad. (3)

El surgimiento del pádel como deporte cuenta con dos teorías que intentan explicarlo, la más aceptada se remonta a la década de 1970 en México donde a partir de simpatizantes del tenis que por falta de espacio para la construcción de una cancha para practicarlo, deciden realizarlo en un espacio más reducido y en combinación con paredes en los fondos o frontón. En sus principios recibía el nombre de "paddle-tennis". Pronto este nuevo deporte se instauró en España, donde inició su ascendente popularidad que continuó en países como Argentina, Brasil, Uruguay, Chile y Paraguay, posteriormente llegó a países de América del Norte y el resto del mundo. (3)

III.g.1 Pista o cancha

El área para llevar a cabo el juego es un rectángulo de 10 metros de ancho por 20 metros de largo, este rectángulo está dividido a la mitad por una red. Ambas mitades del campo deben ser perfectamente simétricas en cuanto a superficies y el trazo de las líneas, las cuales deben ser preferentemente de color blanco o negro, contrastando y diferenciándose bien del color del suelo. (4) Ver imagen n°3.



Imagen 3: Cancha de Pádel. (38)

III.g.1.a Red

La red cuenta con una longitud de 10 metros y una altura de 0.88 metros en el centro, elevándose en los extremos hasta 0.92 metros, suspendida por un cable metálico cuyos extremos están unidos a dos postes laterales que cuentan con una altura total de 1.05 metros quedando así totalmente extendida generando tensión.(4)

III.g.1.b Cerramientos

Cerrada en su totalidad, la cancha cuenta con fondos de 10 metros de largo y laterales de 20 metros de longitud.

Los fondos, de 4 metros de altura, están compuestos los primeros 3 metros por pared que puede ser de ladrillo o cristal y el último metro restante del cerramiento está compuesto por una malla metálica.

Los laterales cuentan con paredes de cristal y también con la malla metálica completando la altura del cerramiento hasta los 3 o 4 metros y en los 16 metros centrales de forma longitudinal.(4)

III.g.1.c Suelo

La superficie puede ser de hormigón, cemento, madera, materiales sintéticos, césped artificial, o cualquier otro que permita que la pelota pique de forma regular.

El color debe ser único, uniforme y diferente al de las paredes.(4)

III.g.1.d Accesos

Los ingresos deben ubicarse en los laterales y en el centro de la pista, detrás de los postes para fijar la red.(4)

III.g.2 La pelota

En competiciones oficiales se utilizan sólo aquellas pelotas aprobadas por la Federación Internacional de Pádel. Cumpliendo con los materiales, color y exigencias en cuanto al rebote y la presión interna.(4)

III.g.3 La pala

La misma está compuesta por 2 partes: puño y cabeza. El área de la pala empleada para el golpeo será la cabeza y estará conformada por agujeros cilíndricos. Además, la pala deberá tener un cordón o correa empleado para sujetar a la muñeca.(4)

III.g.4 Puntuación

Cuando una pareja gana el primer punto canta "15" y al ganar el segundo "30", al momento de obtener el tercer punto se cantará "40" y con un cuarto punto se gana un "juego". Al ganar 6 juegos se obtiene un "set" y la pareja ganadora de dos de los tres sets disputados será la ganadora del partido.(4)

III.h Smash

El Smash es un golpe de definición con buena efectividad debido a la gran potencia con la que se puede ejecutar, ya sea sacando la bola de la pista o golpeando para regresar la pelota al campo del ejecutante sin que los contrarios puedan devolverla, el mismo se realizará estando en la red o cerca de ella y la pelota se encuentre por delante del jugador en una posición alta. Es uno de los golpes más difíciles de ejecutar ya que se da una combinación entre la potencia y la técnica.(3,6) El golpe consta de distintas fases para su realización:(7)

III.h.1 Fases del golpe

III.h.1.a Preparación del golpe

El cuerpo de lado, con los pies separados a unos 30cm o en dirección a los hombros y en línea con la trayectoria que sigue la pelota, esta deberá estar por delante y arriba del jugador quedando la misma en una posición cómoda para la ejecución. El brazo hábil del jugador es llevado arriba de la cabeza adoptando una posición de abducción de hombro de 90° con rotación externa máxima y una flexión de codo de 90° o mayor. El brazo libre apunta hacia la pelota indicando el punto de impacto y dando equilibrio. En esta fase, el cuerpo, se encontrará ligeramente retrasado, para luego en el momento del impacto el mismo sea lanzado hacia adelante con el fin de darle una mayor potencia

al golpe. Las piernas están ligeramente flexionadas y con una leve separación con apoyo sobre las puntas de los pies. Ver imagen n°4. (7)



*Imagen 4:
Preparación del
Smash. (7)*

III.h.1.b El punto de impacto

El punto de impacto se realizará donde primeramente se apunta con la mano no hábil. Es importante estirar completamente el codo del brazo que impacta (hábil) con el objetivo de darle mayor potencia a la bola y conseguir impactar en el punto más alto posible, lo que hará que el golpe adquiera un ángulo lo suficientemente amplio como para que, después de impactar en la pared de fondo, suba hacia arriba y se evite la devolución del contrario. En el momento de impactar, se lleva la pala que estaba por encima de la cabeza hacia el punto de impacto, dándole la máxima velocidad al brazo para que el golpe adquiera la máxima potencia posible. También en el momento del impacto, se proná la muñeca para que la misma quede perpendicular a la bola; y por último se gira el cuerpo para quedar de frente a la bola a la hora de impactar y de espaldas a la posición inicial. Ver imagen n°5. (7)



*Imagen 5: Impacto
del Smash. (7)*

III.h.1.c Terminación

La pala continuará su recorrido hacia abajo, terminando en el lado contrario al del impacto, dejando que la pala haga un recorrido hacia la cadera contraria y sin pararla. Ver imagen n°6. (7)



Imagen 6: Terminación del Smash. (7)

III.h.2 Errores en la técnica del Smash

La ejecución errónea del Smash afectará directamente en la efectividad del golpe, no solo en cuanto a la dirección que tome la bola, la altura de la misma y la velocidad con la que saldrá disparada, sino que también la repetición de gestos mal realizados expondrá a mayor cantidad de lesiones al jugador. Los errores que se pueden observar comúnmente a la hora de ejecutar un Smash son los siguientes: (7)

- Realizar el impacto por delante de la posición óptima
- Realizar el impacto por detrás de la posición
- No pronar la muñeca al momento del impacto
- No estar bien posicionados, es decir, no ponerse de lado en dirección a la pelota
 - No golpear recto y con el centro de la pala
 - No realizar un buen armado previo al golpe

III.i Lesiones en el Pádel

Las lesiones en el Pádel pueden darse en distintas localizaciones anatómicas, múltiples tejidos y tener variadas etiologías. Además, son muchos los factores que

influyen en una lesión, como el nivel de juego, equipamiento y hábitos deportivos, experiencia en el deporte, sexo y edad, entre otros.(2,38)

Dentro de las lesiones que pueden darse en los miembros superiores la articulación del hombro es una de las regiones más afectadas, reportando alteraciones menores como el dolor de hombro y bursitis hasta lesiones más complejas como las de manguito rotador.(38,39)

Los deportes de raqueta se caracterizan por presentar movimientos supracraneales, los cuales no son naturales y pueden ser muy dinámicos, en ocasiones superando rangos fisiológicos. Las lesiones de hombro en deportistas de raqueta pueden ser explicadas por el mismo mecanismo que el hombro de lanzador. Este gesto produce roce de la cabeza humeral contra el arco coracoacromial causando hemorragia y edema, posteriormente se da una reacción inflamatoria, fibrosis y hasta ruptura musculotendinosa. Este tipo de afecciones suele ocurrir con más frecuencia a partir de los 30 años.(2,40)

Los deportes de lanzamiento, incluyendo al pádel por su parecido en cuanto a los gestos, incrementan el ROM de la rotación externa y lo reducen en la rotación interna del hombro, como consecuencia de una retracción de la cápsula posterior y rigidez muscular. Este exceso en la rotación externa condiciona a un aumento en la carga excéntrica de los músculos del Manguito Rotador y a tensar los estabilizadores pasivos de la articulación. Además, estos deportistas presentan una disminución en el espacio subacromial y menor ROM en la elevación del brazo, factores que se han relacionado con el síndrome de pinzamiento subacromial.(40)

IV. Justificación

Este trabajo se realizó con el fin de analizar si existen alteraciones en la manera de ejecutar la técnica de Smash en los jugadores amateur del club King Pádel, mediante un trabajo observacional en el cual se comparó la evidencia científica disponible con la obtenida de la población seleccionada.

El pádel es un deporte que ha tenido un auge en la región en los últimos años y se encuentra en constante crecimiento, teniendo en cuenta que años atrás era un deporte poco practicado en la localidad y en la actualidad cuenta con múltiples establecimientos dirigidos a su realización. Lo cual pone de manifiesto el avance de este deporte en el último tiempo y el gran impacto social que generó en la población.

Debido a que es cada vez mayor el número de personas que comienzan a jugar al pádel como una forma de realizar más actividad física, como también los jugadores que lo practican de forma competitiva, es importante brindarles herramientas para que lo hagan de forma correcta. Para lograrlo este trabajo se orientó de forma directa a esta población para informar sobre la técnica de un golpe muy utilizado a la hora de definir puntos en este deporte.

Es importante comprender la biomecánica del Smash para poder elaborar estrategias de prevención que contribuyan a disminuir el riesgo de sufrir alteraciones y lesiones futuras que se asocien con una mala ejecución de este golpe.

V. Materiales y métodos

Se realizó un trabajo de campo en un grupo de 16 jugadores de pádel amateur de 18 a 50 años del club King Pádel de la ciudad de Helvecia, los cuales fueron evaluados mediante pruebas funcionales y de goniometría dirigidas a la articulación del hombro, posteriormente se hizo un análisis de movimiento mediante la utilización del software Kinovea. Previamente, tuvo lugar una revisión bibliográfica de artículos implicados en el tema.

V.a. Revisión bibliográfica:

En la revisión bibliográfica se realizó la búsqueda de contenido en publicaciones de los siguientes sitios web: artículos de la base de datos de PubMed, Biblioteca Virtual en Salud (BVS), Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología del MinCyT y Google Académico que incluyó las siguientes palabras claves, con sus términos DeCs, MeSH y términos libres, y sus posibles combinaciones.

Los criterios para la inclusión de la literatura comprendían artículos que contengan información sobre deportes con gestos que involucren la acción de elevar el brazo por encima de la cabeza como lo son los deportes de raqueta, entre ellos el Pádel y el Tenis, y que los artículos hayan sido publicados en el periodo de tiempo comprendido entre los años 2009 y 2024.

Palabras clave:

Términos MeSH:

- "Shoulder"
- "Range of motion"

Términos DeCS:

- "Lesiones"

Términos libres:

- “Pádel”
- “Smash”
- “Overhead athletes”
- “Remate”

Combinaciones utilizadas en la revisión de la literatura

En la base de datos de Pubmed se realizaron las siguientes combinaciones:

- “Pádel” AND “Smash”. Se encontraron 10 artículos y se seleccionó 1.
- “Shoulder” AND “Range of motion” AND “Overhead athletes”. Se encontraron 513 resultados y se seleccionaron 3 artículos.

Se utilizaron también combinaciones en castellano para la búsqueda de artículos:

Biblioteca Virtual en Salud:

- “Pádel” AND “lesiones”. Se encontraron 16 artículos y se seleccionaron 2.

Google Académico

- “Pádel” AND “Remate”. Se encontraron 562 artículos y se seleccionó 1.

V.a.1 Diagrama de flujo

A continuación, se presenta el diagrama de flujo correspondiente a los métodos de búsqueda bibliográfica en las diferentes bases de datos.

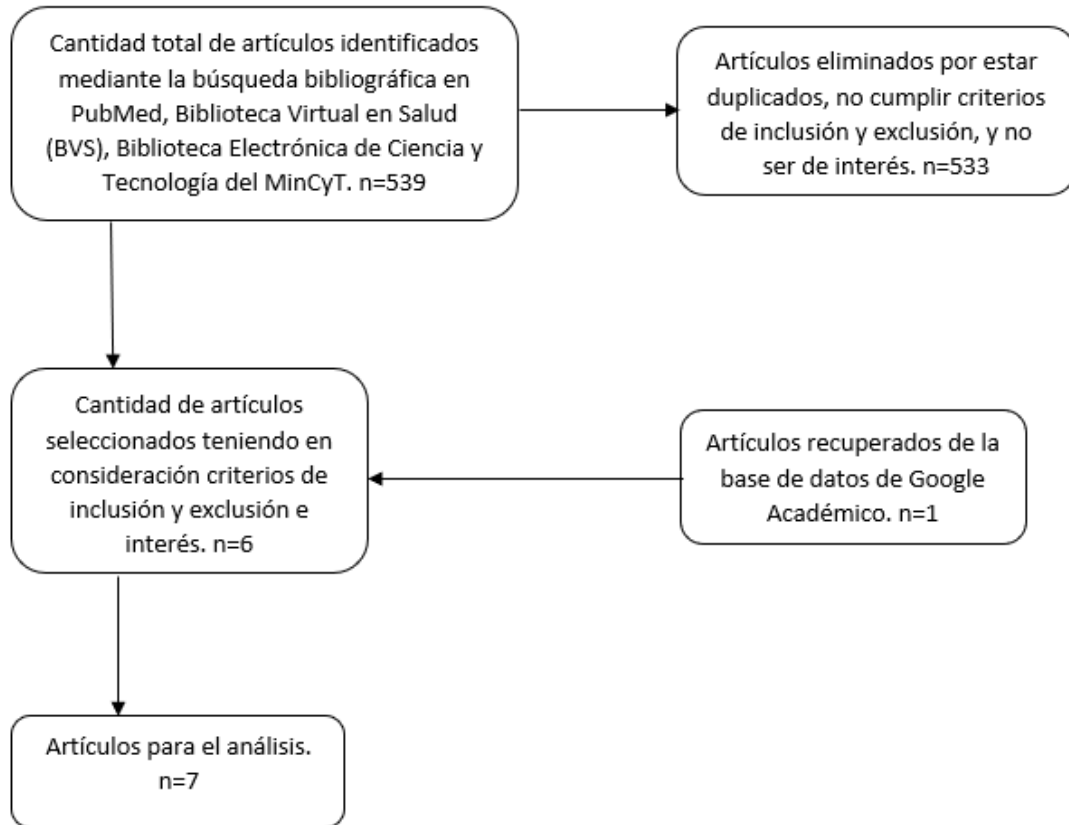


Imagen 7: Diagrama de flujo

V.b. Trabajo de campo

Se realizó un trabajo de campo el cual estuvo destinado a jugadores de pádel amateur del club KingPadel de la localidad de Helvecia durante los meses de enero y febrero de 2024.

V.b.1 Criterios de inclusión:

- Jugadores de pádel amateur del club KingPadel de la localidad de Helvecia.
- Jugadores de 18 a 50 años.
- Jugadores que realicen la actividad la menos una vez a la semana.

V.b.2 Criterios de exclusión:

- Jugadores que practiquen el deporte hace menos de un año.

V.b.3 Pruebas funcionales y goniometría

Se practicaron pruebas semiológicas que evidencien lesiones y dolor en la articulación del hombro, para Supraespinoso (test de Jobe), para Infraespinoso (Test de fuerza del Infraespinoso), para Subescapular se realizó el Belly press test y para el Redondo Menor, el signo de Hornblower, también se realizó el test de O'Brien para detectar lesiones de labrum. Además, se efectuaron pruebas de ROM mediante goniometría y flexibilidad general de hombros mediante la prueba de Apley de hombro.

V.b.4 Análisis de video

Posteriormente, en el terreno de juego se filmó el gesto técnico al realizar el Smash de los diferentes jugadores, tanto de perfil como desde una vista posterior. Con este material se pudo llevar a cabo la evaluación del movimiento mediante el software Kinovea, Para el análisis de las fases del Smash, se utilizó una tabla donde se observan

las fases del golpe divididas en distintas partes donde se marca si se cumple o no cada una de ellas para poder realizar una evaluación más detallada.

La recolección de datos se llevó a cabo en el club King Pádel, ubicado en calle Pages Sellares 161 de la localidad de Helvecia, durante los meses de enero y febrero de 2024.

VI. Resultados

VI.a Resultados de la búsqueda bibliográfica

En el siguiente apartado se expondrán los resultados obtenidos a partir de la búsqueda bibliográfica en las bases de datos mencionadas con anterioridad, los mismos se presentarán en forma de cuadro para facilitar su comprensión y análisis.

AUTOR		Llamas Diaz, VJ et al.(6)	
TITULO		"Nivel de ejecución del remate de potencia de pádel en alumnos de la universidad de Murcia"	
AÑO		2013	
TIPO DE ESTUDIO		Estudio trasversal	
MUESTRA	PROCEDIMIENTO	VARIABLES DE ESTUDIO	RESULTADOS
20 estudiantes de la Universidad de Murcia practicantes de pádel (10 hombres y 10 mujeres), de edades comprendidas entre los 20 y 25 años, que practican 2 veces por semana (una hora por sesión). Pertenecientes al grupo de iniciación y que llevan practicando este deporte 6 meses.	El instrumento utilizado para llevar a cabo este estudio científico, ha sido una hoja de observación directa de elaboración propia, que contiene 11 ítems en los que aparecen clasificados por fases los elementos técnicos de ejecución del golpe de remate o smash.	Nivel de ejecución de la técnica del golpe de remate o smash.	El nivel de ejecución del gesto técnico del remate en el pádel por parte de estudiantes de la Universidad de Murcia es muy satisfactorio después de 6 meses de clases. Además, se aprecian diferencias significativas entre los varones y las mujeres, siendo los primeros los que presentan un mayor nivel de habilidad.

AUTOR		Nodehi-Moghadam, A et al.(41)	
TITULO		"A Comparative Study on Shoulder Rotational Strength, Range of Motion and Proprioception between the Throwing Athletes and Non-athletic Persons"	
AÑO		2012	
TIPO DE ESTUDIO		Estudio de casos y controles no aleatorio.	
MUESTRA	PROCEDIMIENTO	VARIABLES DE ESTUDIO	RESULTADOS
Fueron parte de la investigación 15 atletas lanzadores y 15 no atletas.	La fuerza en las rotaciones del hombro se evaluó con un dinamómetro de mano. Los rangos de rotación interna y externa del hombro se midieron mediante un goniómetro estándar. La capacidad de los sujetos para replicar la posición objetivo y el sentido cinestésico se examinó mediante el uso de un dispositivo de movimiento pasivo continuo.	Fuerza de rotación del hombro, el rango de movimiento y la propiocepción entre los atletas lanzadores y las personas no atléticas.	No se detectaron diferencias significativas en el rango de rotación interna entre los atletas lanzadores y los candidatos no atléticos ($P = 0,3$). El rango de rotación externa fue significativamente mayor en los sujetos atléticos ($P = 0,03$). Los resultados también mostraron que los atletas que lanzaban tenían una fuerza isométrica de rotación externa e interna del hombro significativamente mayor que el grupo no atlético ($P < 0,05$). Sin embargo, la comparación de la fuerza de rotación interna y externa del lado dominante en cada grupo mostró que los atletas de lanzamiento presentaban una fuerza isométrica significativamente menor de la rotación externa del hombro en comparación con la rotación interna ($P < 0,001$).

AUTOR		Dwelly, M et al.(42)	
TITULO		"Glenohumeral Rotational Range of Motion in Collegiate Overhead-Throwing Athletes During an Athletic Season"	
AÑO		2009	
TIPO DE ESTUDIO		Estudio observacional de medidas repetidas.	
MUESTRA	PROCEDIMIENTO	VARIABLES DE ESTUDIO	RESULTADOS
48 atletas sanos de la División I o División II de la Asociación Nacional Atlética Universitaria (NCAA) (edad = 19 ± 1 años, altura = 174 ± 14 cm, masa = $77,8 \pm 18,1$ kg; 19 jugadores de sóftbol, 29 jugadores de béisbol)	Se midieron en ambos hombros rotación interna y externa glenohumeral, el arco total y el GIRD en 3 momentos.	Variable independiente: momento de la temporada deportiva en 3 niveles. Variables dependientes: 3 medidas del rango de movimiento glenohumeral (ER, IR y arco total) y GIRD.	En el hombro dominante, ER aumentó durante la temporada, pero IR permaneció igual. El arco total en el hombro dominante aumentó entre intervalos de tiempo. En el hombro no dominante, ER aumentó durante la temporada, pero IR no cambió durante la temporada. El arco total en el hombro no dominante aumentó entre las mediciones. No se observaron cambios en el GIRD con el tiempo.

AUTOR	Hellem, A et al.(43)
TITULO	"Review of Shoulder Range of Motion in the Throwing Athlete: Distinguishing Normal Adaptations from Pathologic Deficits"
AÑO	2019
TIPO DE ESTUDIO	Revisión bibliográfica
VARIABLES DE ESTUDIO	RESULTADOS
Adaptaciones normales y déficits patológicos en el rango de movimiento del hombro en atletas que realizan lanzamientos.	Se produce una adaptación fisiológica del hueso y el tejido blando en el lanzador de todas las edades y, en la mayoría de los casos, no da lugar a una patología significativa. En cambio, estas adaptaciones contribuyen al perfil de movimiento único observado en el brazo dominante del lanzador de todas las edades. Existe evidencia contradictoria con respecto a la relación causal entre estos cambios y el riesgo de lesión. Los autores opinan que, en general, la asimetría en el ROM no debe considerarse patológica de manera universal. Se necesita investigación adicional para definir con mayor claridad el grado normal y patológico de asimetría en varios movimientos del hombro del lanzador de todas las edades.

AUTOR		Sánchez Alcaraz, BJ et al.(9)	
TITULO		"Ball Impact Position in Recreational Male Padel Players: Implications for Training and Injury Management"	
AÑO		2021	
TIPO DE ESTUDIO		Observacional	
MUESTRA	PROCEDIMIENTO	VARIABLES DE ESTUDIO	RESULTADOS
Se incluyeron 14478 disparos correspondientes a 18 partidos. 48 jugadores de pádel masculinos (edad media +- DE: 31,2 +- 7,3 años; altura: 181,3 +- 4,1 cm). Divididos en dos grupos de acuerdo al nivel de competición: altamente entrenados (n=24) y novatos (n=24)	Los partidos se filmaron utilizando dos cámaras de video digitales Bosch Dinion Modelo IP 455 (Bosch, Munich, Alemania) a 25 cuadros por segundo, colocadas sobre las canchas a 6 m del centro y sobre la línea de servicio. Las coordenadas de los jugadores y las pelotas se analizaron utilizando un sistema computarizado de seguimiento de movimiento (SAGIT/Squash). El análisis de video de acciones técnicas se realizó mediante observación sistemática utilizando el software LINCE	Los golpes de pádel se clasificaron en nueve tipos diferentes: saque, golpe de fondo, pared de fondo, pared lateral, doble pared, globo, remate, bandeja, y volea. La posición de impacto de la pelota se calculó a partir de la distancia (cm) entre las coordenadas de la pelota y el centro de gravedad del jugador.	Los tipos de golpe más comunes fueron voleas, servicios, golpes de fondo y golpes de pared. Los jugadores altamente entrenados utilizaron más voleas, golpes de pared y remates, pero los novatos utilizaron más servicios, golpes de fondo y globos. Esto implica una especial atención a la potencia y fuerza del tren superior en las sesiones de acondicionamiento de pádel para prevenir lesiones en jugadores avanzados. Aunque la posición de impacto de la pelota en pádel está entre 0 y 0,8 m por delante del centro de gravedad del jugador, existen diferencias importantes según el nivel de los jugadores. Los jugadores altamente entrenados golpean la pelota en una posición más retrasada en el servicio y los golpes ofensivos, y realizaron

			más golpes adelantados en los golpes defensivos.
--	--	--	--

AUTOR		Sánchez Alcaraz, BJ et al.(2)	
TITULO		"Estudio descriptivo de lesiones de pádel: relación con el género, edad, nivel de los jugadores y localización de las lesiones"	
AÑO		2019	
TIPO DE ESTUDIO		Estudio descriptivo retrospectivo	
MUESTRA	PROCEDIMIENTO	VARIABLES DE ESTUDIO	RESULTADOS
Participaron en total 148 jugadores de pádel (75 hombres y 73 mujeres) con una media de edad de 33.95 ± 9.87 años.	Se administró un cuestionario de lesiones deportivas autocompletado por los jugadores.	Género, edad, categoría en el juego, tipo de lesión, localización de la lesión y situación de lesión.	Las lesiones más frecuentes en pádel son las musculares localizadas en los miembros inferiores. El género masculino presenta más lesiones en el tronco mientras que el número de lesiones en mujeres se centra en el miembro superior. Los jugadores mayores de 35 años presentaron más lesiones musculares mientras que se registró un mayor número de lesiones tendinosas en menores de 35 años. Finalmente, el nivel de los jugadores está relacionado inversamente con el número de lesiones.

AUTOR		García Fernández, P et al.(39)	
TITULO		"Epidemiología lesional en jugadores españoles de pádel profesionales y amateur"	
AÑO		2018	
TIPO DE ESTUDIO		Estudio epidemiológico observacional, descriptivo, retrospectivo de tipo transversal.	
MUESTRA	PROCEDIMIENTO	VARIABLES DE ESTUDIO	RESULTADOS
Se obtuvieron resultados de un total de 478 jugadores de pádel federados, pertenecientes a diferentes clubes de la Comunidad de Madrid, España. De estos, 332 (69.5%) eran hombres y 146 (30.5%) mujeres.	Se recogieron todas las lesiones producidas desde el 1 de enero al 31 de diciembre de 2016. Las encuestas se realizaron, siempre por el mismo personal investigador, durante el periodo comprendido entre el 1 de febrero al 30 de marzo de 2017. Se consideró lesión toda aquella incidencia que precisó tratamiento sanitario de cualquier tipo, o causado baja en entrenamiento o competición.	<p>Incidencia lesional</p> <p>Región corporal afectada</p> <p>Tejido y lesión más frecuente</p> <p>Motivo de la lesión y severidad</p>	<p>La lesión de carácter leve y mecanismo intrínseco es la más frecuente en el pádel, presentando una incidencia lesional similar a la de otros deportes de raqueta.</p> <p>El tejido musculotendinoso es el que sufre mayor número de lesiones, siendo la patología más común la epicondilitis. El miembro inferior es el más frecuentemente afectado y la ubicación específica más habitual es el codo.</p> <p>Los jugadores de pádel disputan una media de 2,9 partidos semanales jugando en diferentes tipos de superficie y utilizando de forma más frecuente la pala con forma de lágrima y superficie blanda.</p>

VI.b Resultados de la evaluación goniométrica del Hombro

Se realizó la evaluación del ROM del hombro dominante mediante la aplicación de goniometría con el fin de identificar la presencia de limitaciones en los movimientos de flexión, extensión y abducción. Mientras que las rotaciones tanto interna como externa, fueron evaluadas en ambos hombros.

JUGADOR	FLEXION HOMBRO DOMINANTE	EXTENSION HOMBRO DOMINANTE	ABDUCCION HOMBRO DOMINANTE	ROTACION EXTERNA		ROTACION INTERNA	
				Dominante	No Dominante	Dominante	No dominante
JUGADOR 1	170°	40°	180°	90°	80°	55°	65°
JUGADOR 2	160°	40°	165°	75°	70°	40°	45°
JUGADOR 3	160°	30°	150°	80°	75°	40°	50°
JUGADOR 4	165°	30°	170°	90°	90°	40°	45°
JUGADOR 5	180°	40°	180°	90°	90°	65°	65°
JUGADOR 6	170°	45°	155°	75°	65°	70°	70°
JUGADOR 7	160°	40°	140°	80°	70°	65°	70°
JUGADOR 8	180°	25°	165°	90°	85°	45°	55°
JUGADOR 9	180°	30°	150°	90°	90°	40°	65°
JUGADOR 10	150°	45°	140°	85°	75°	50°	60°
JUGADOR 11	160°	45°	165°	85°	80°	50°	55°
JUGADOR 12	160°	35°	125°	90°	80°	55°	65°
JUGADOR 13	180°	30°	175°	90°	80°	55°	70°
JUGADOR 14	175°	35°	180°	90°	90°	65°	60°
JUGADOR 15	170°	35°	180°	90°	80°	55°	60°
JUGADOR 16	180°	35°	155°	85°	80°	40°	55°

VI.c Resultados de evaluación semiológica.

A continuación, se expresan los resultados obtenidos mediante la evaluación semiológica del hombro dominante de los jugadores en busca de evidenciar la presencia de dolor en las diferentes estructuras de la articulación que puedan relacionarse con alteraciones asociadas a la práctica del Pádel.

JUGADOR	TEST DE JOBE	TEST DEL INFRAESPINOSO	BELLY PRESS TEST	SIGNO DE HORNBLOWER	TEST DE O'BRIEN	TEST DE APLEY	
						SUPERIOR	INFERIOR
JUGADOR 1	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo
JUGADOR 2	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	Positivo
JUGADOR 3	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	Positivo
JUGADOR 4	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	Positivo
JUGADOR 5	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo
JUGADOR 6	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	Positivo
JUGADOR 7	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	Positivo
JUGADOR 8	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo
JUGADOR 9	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo
JUGADOR 10	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo
JUGADOR 11	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	Positivo
JUGADOR 12	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	Negativo
JUGADOR 13	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	Positivo
JUGADOR 14	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	Positivo
JUGADOR 15	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	Positivo
JUGADOR 16	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo

VI.d Resultados del análisis de video por medio del Software Kinovea.

Con la utilización del Software Kinovea se realizó el análisis del Smash mediante videos tomados durante la ejecución del golpe para poner en evidencia el cumplimiento de cada una de las fases que lo componen.

Para poder hacer un análisis con mayor detalle se utilizó como herramienta la tabla propuesta para el análisis del Smash por parte de Llamas Diaz(6), en la cual cada fase se dividió en distintas partes. La fase de preparación se fraccionó en seis etapas, la de impacto en cuatro y en la fase de terminación solo se observó si se cumplía de forma correcta el movimiento.

PREPARACIÓN DEL GOLPE		
1. Realiza el armado del brazo cuando ve el globo.	SI	NO
2. Lleva la pala detrás de la cabeza.	SI	NO
3. Adopta una posición lateral.	SI	NO
4. Mantiene el codo alto.	SI	NO
5. Apunta con la mano no dominante la trayectoria de la bola.	SI	NO
6. Acomoda su posición con pasos de ajuste.	SI	NO
IMPACTO		
7. Pasa el brazo hacia delante pegado a la cabeza.	SI	NO
8. Pasa el brazo estirado.	SI	NO
9. Impacta la bola en el punto más alto delante de la cabeza.	SI	NO
10. A la vez que pasa hacia delante el brazo de golpeo, el otro baja.	SI	NO
TERMINACIÓN		
11. Termina con la pala en el costado contrario del lado que golpeó.	SI	NO

Imagen 8: Tabla de observación de la técnica de Smash. (6)

JUGADOR	FASE DE PREPARACION						FASE DE IMPACTO				FASE DE TERMIANCION	
JUGADOR 1	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	No	Si	Si	
JUGADOR 2	Si	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	
JUGADOR 3	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	
JUGADOR 4	Si	No	Si	No	No	No	No	Si	No	Si	Si	
JUGADOR 5	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	
JUGADOR 6	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	
JUGADOR 7	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	
JUGADOR 8	No	No	No	No	Si	Si	No	No	No	Si	Si	
JUGADOR 9	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	
JUGADOR 10	No	Si	Si	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
JUGADOR 11	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	
JUGADOR 12	No	No	Si	No	No	No	No	No	No	No	Si	
JUGADOR 13	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	
JUGADOR 14	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	No	Si	Si	
JUGADOR 15	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	
JUGADOR 16	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	

Para facilitar su comprensión, los resultados del análisis de la técnica de Smash también fueron expresados en forma de gráficos. En los cuales se detallan las distintas etapas que componen cada una de las fases de la técnica, tal como en la tabla de observación que fue empleada para el análisis del golpe se asigna "Si" o "No" según corresponda al cumplimiento o no de la etapa analizada.

El gráfico n°1 muestra si los jugadores cumplieron o no con las distintas etapas en la que fue subdividida la Fase de preparación. En la que solo tres (18.7%) jugadores realizaron de forma correcta la totalidad de ellas, mientras que 13 (81.2%) jugadores lo hicieron de forma errónea en al menos una de las partes.

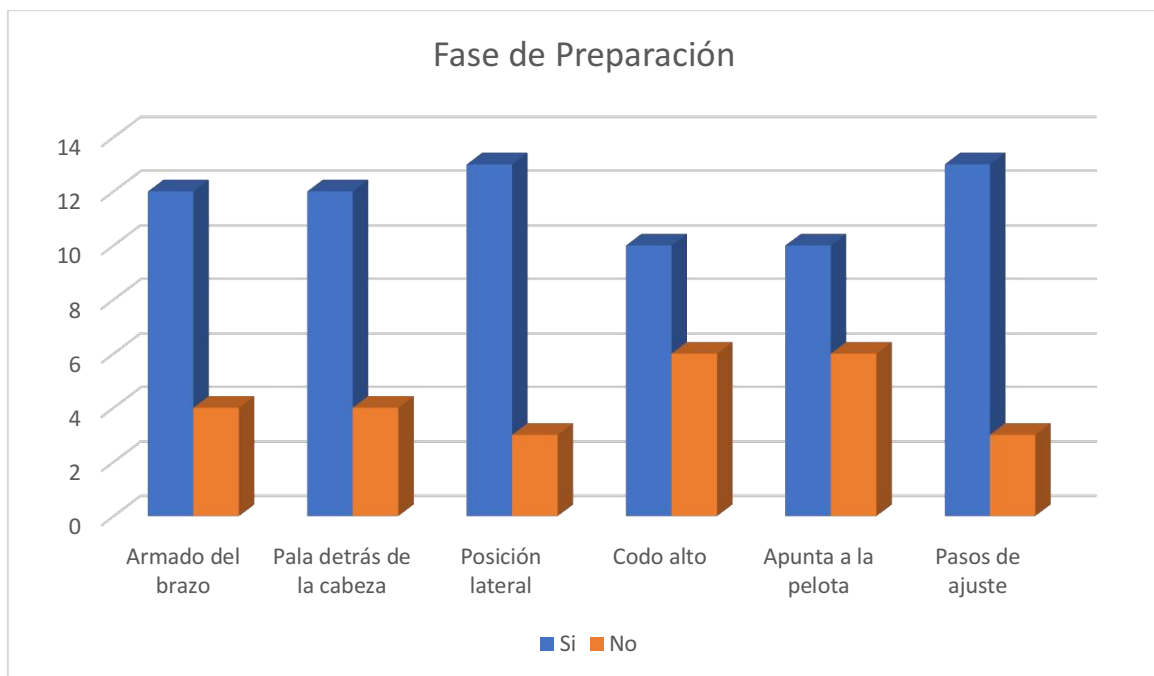


Gráfico 1: Fase de preparación del Smash.

En la Fase de Impacto tres (18.7%) jugadores cumplieron con todas las partes que la componen de forma correcta y 13 (81.2%) deportistas presentaron errores al realizarlas, tal como se detalla en el gráfico n°2.

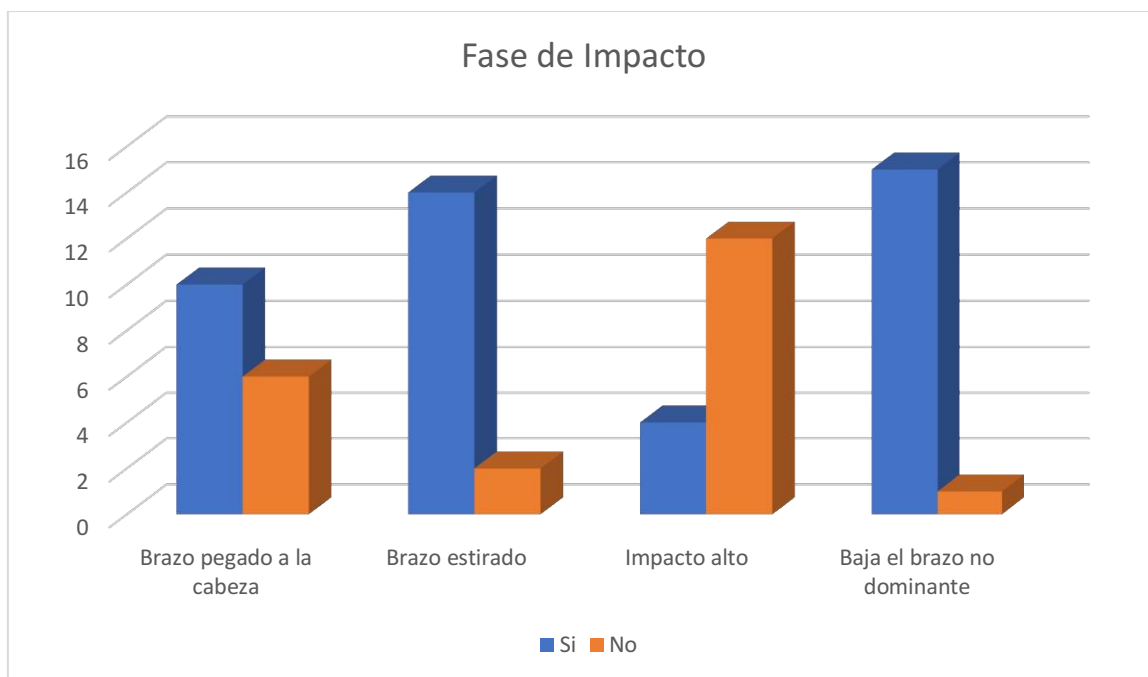


Gráfico 2: Fase de impacto del Smash.

Mientras que el gráfico n°3 expresa la Fase de Terminación del Smash, en la que 14 (87.5%) jugadores cumplieron con la técnica de forma correcta cruzando la línea media con la pala para finalizar el golpe sobre el lado contrario. Solo dos (12.5%) jugadores no realizaron de forma correcta esta fase.

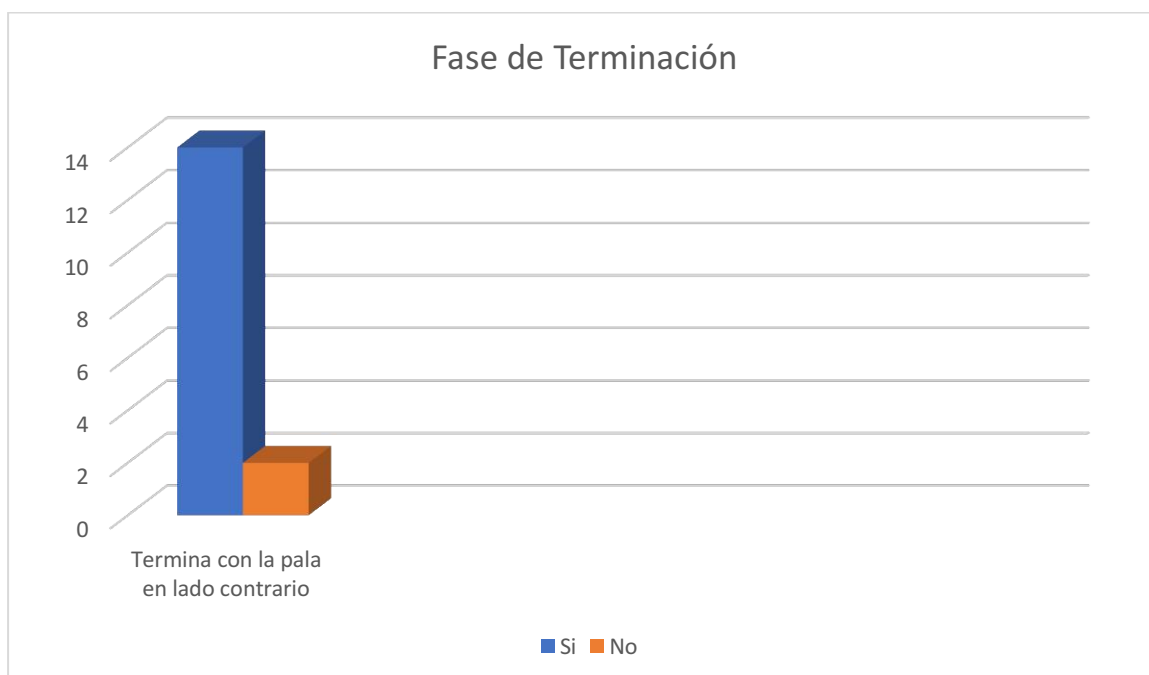


Gráfico 3: Fase de terminación del Smash.

VII. Discusión

Para el análisis de las fases de la técnica de Smash se utilizó la tabla de observación propuesta por Llamas Diaz et al.(6) en 2013, donde se evaluaron 20 estudiantes de la Universidad de Murcia (10 varones y 10 mujeres) de edades comprendidas entre los 20 y 25 años, en la cual los investigadores hallaron que más del 70% de los participantes realizaban una buena fase de preparación del golpe, en la fase de impacto el 70% de los varones la realizaban de forma correcta mientras que las mujeres lo hacían en un 40%, finalmente en la fase de terminación el 70% de los varones la realizaba de forma correcta y solo el 30% de las mujeres.

En la muestra de este trabajo solo 3 de los 16 participantes (18,7%) realizaron de forma correcta la fase de preparación en su totalidad, mientras que el resto de los jugadores hicieron al menos una de las etapas de la fase de preparación de forma incorrecta. En cuanto a la fase de impacto, también fueron 3 (18,7%) los jugadores que ejecutaron de forma precisa la técnica y los 13 restantes lo hicieron de forma errónea en algún punto, incluso 1 de los participantes, el número 12, no realizó ninguna de las partes de esta fase de forma correcta. Y la fase de terminación la realizaron de forma adecuada 14 jugadores (87,5%).

Los puntos dentro de las fases de la técnica de Smash que más fallas registraron con 6 errores cada uno fueron "Mantener el codo alto" y "Apuntar con la mano no dominante la trayectoria de la bola" durante la Fase de preparación, y en la Fase de Impacto se observaron más errores al "Impactar la bola en el punto más alto delante de la cabeza" siendo este punto donde se registraron mayor cantidad de alteraciones en el análisis general de la técnica con 12 jugadores ejecutándola de forma errónea, en la cual se observó que al momento del impacto dejaban caer demasiado la pelota haciendo que el golpe se realizara muy por delante del centro de gravedad. En tanto, la etapa que mejor se realizó en promedio fue la numero "9" en la cual se debe "bajar el brazo libre a la vez que el de golpeo pasa hacia delante", siendo ejecutada de forma correcta por 15 jugadores.

Las diferencias en los resultados con respecto al nivel de ejecución entre ambos trabajos se pueden deber a que en la realizada por Llamas Diaz et al.(6) los jugadores antes de ser evaluados tomaron clases de iniciación en el deporte dos veces a la semana durante seis meses y los evaluados en este trabajo no tomaron clases de iniciación al comenzar a practicar el deporte debido a la falta de profesores aptos para dictar las mismas, esto resultó en gestos técnicos que no se aprendieron a ejecutar de forma correcta desde temprana edad y los jugadores conservan después de muchos años de realizar la actividad, a esta particularidad también se puede adicionar que la paleta o pala que tiene cada jugador puede no ser la indicada para sus características ni las de su estilo de juego, pudiendo variar las mismas en

forma, peso y en los materiales empleados para su elaboración. Además, es necesario remarcar que la manera de ejecutar el Smash no solo está determinada por la técnica del jugador sino también por la trayectoria, velocidad y altura que lleva la pelota previo a que se produzca el golpe.

Según la información obtenida mediante la medición goniométrica del hombro dominante, se demostró que en el rango de movimiento de Flexión 11 de los 16 participantes presentaron restricciones, mientras que los 5 restantes completaban el arco de movimiento con los valores de referencia. En cuanto al movimiento de Extensión ninguno de los jugadores alcanzó los valores esperados, mientras que en la abducción solo 4 alcanzaron los 180° y los 12 jugadores restantes presentaron una reducción en el rango de movimiento.

Para evaluar las rotaciones se tomaron medidas tanto en el hombro dominante como en el no dominante, en cuanto a la rotación externa 12 de los jugadores (75%) presentaron un aumento de la rotación externa del lado dominante (media=85,9) con respecto al no dominante (media=80) y en referencia a la rotación interna 13 de los 16 jugadores (81.2%) registraron un mayor rango de movimiento en el lado no dominante (media=59,6) que en el dominante (media=51,8).

Los datos con respecto a la rotación externa coinciden con lo investigado por Afsun Nodehi-Moghadam et al.(41) en el estudio que se realizó con una muestra de 15 atletas lanzadores y 15 no lanzadores en el cual se encontró que los deportistas del primer grupo presentaban un aumento en la rotación externa de su hombro dominante (media=94,66) con respecto a los participantes que no realizaban deportes de lanzamiento (media=86,26). También con lo expresado por Dwelly et al.(42) en la investigación realizada en 48 atletas lanzadores en la cual comparaban las rotaciones de hombro del lado dominante y no dominante, donde se demostró que la rotación externa del lado dominante (media=104) fue mayor a la del lado no dominante (media=101,7).

En cuanto a la rotación interna del hombro dominante Afsun Nodehi-Moghadam et al.(41) demostraron que no hubo diferencias entre los 2 grupos de estudio, mientras que en la investigación realizada por Dwelly et al.(42) si se encontraron diferencias en la rotación interna del lado dominante (media=47,5) y no dominante (media=52,6), coincidiendo con los resultados obtenidos mediante la medición goniométrica en este trabajo.

Las diferencias de los resultados obtenidos en el presente trabajo con respecto a las investigaciones realizadas por los anteriores autores podrían deberse a que en las mismas los participantes son profesionales o deportistas universitarios de elite por lo que son jugadores altamente entrenados, comparados con los de este estudio que realizan el deporte de forma recreacional, con una intensidad menor y con un entrenamiento de bajo nivel, sin

una correcta dosificación de cargas, sin hacer ejercicios precompetitivos, trabajos de fortalecimiento ni de flexibilidad en el miembro superior.

También se puede deber a que los artículos analizados fueron orientados en otros deportes que utilizan gestos supracraneales, que comparten la biomecánica del Smash, pero cada disciplina tiene su entrenamiento específico. Además de dedicar mayor tiempo al entrenamiento y mayor número de repeticiones del gesto, por ende, las adaptaciones en la articulación glenohumeral se hacen más notables.

De acuerdo a lo manifestado por Hellem, Aaron et al.(43) en cuanto a que las restricciones en la movilidad de hombros no son causales de lesiones en los deportistas, sino que representan adaptaciones fisiológicas por parte del tejido óseo y tejidos blandos que contribuyen a un perfil único de movimiento en los atletas que realizan reiteradas acciones supracraneales. Por este motivo al realizar las pruebas funcionales en el presente trabajo se obtuvieron resultados negativos.

Según la investigación realizada por Sánchez Alcaraz, Bernardino Javier et al.(9) en la cual se incluyeron 14478 disparos correspondientes a 18 partidos por parte de 48 jugadores de pádel masculinos, se demostró que una inadecuada ejecución de la técnica de los golpes por encima de la cabeza, principalmente del Smash en el cual los jugadores recreacionales o novatos impactaban la pelota en una posición más adelantada, representa un aumento del riesgo de padecer lesiones en el miembro superior. Teniendo en consideración que Llamas Diaz(6) menciona que el impacto debe ser en “el punto más alto por delante de la cabeza” se debe tener precaución en que la posición de impacto no se desplace excesivamente hacia adelante.

Al igual que en otra investigación realizada por Sánchez Alcaraz, Bernardino Javier et al.(2) y en la efectuada por García Fernández, P et al.(39) coincidieron en que una mala ejecución de la técnica del remate podría desencadenar en los jugadores más recreacionales un mayor riesgo de sufrir lesiones musculoesqueléticas, a su vez, indican que este grupo de jugadores utilizan un mayor número de golpes de tipo supracraneales.

En los golpes de Smash analizados en este trabajo se demostró que el 75% de los jugadores golpeaba muy por delante de su centro de gravedad, a pesar de esto no se pudo evidenciar la presencia de alteraciones en el hombro dominante que hagan sospechar de una lesión. Esto puede ser consecuencia de que los participantes jueguen con una intensidad menor, realizando el deporte como un pasatiempo y una forma lúdica de hacer actividad física. Sin embargo, se considera que tienen un riesgo mayor de presentar lesiones futuras en el miembro superior debido a la mala ejecución de la técnica.

Cabe mencionar que el trabajo realizado presenta algunas limitaciones, la primera es con respecto a la escasa información bibliográfica disponible en las bases de datos sobre el Pádel, producto de que el mismo es una disciplina que tomó gran dimensión a nivel mundial en los últimos años y no forma parte de los deportes olímpicos por lo que las investigaciones no se realizan con la rigurosidad y magnitud que se exige en los mismos. Por esta razón es que fueron utilizados artículos orientados al tenis y otros deportes que utilizan el brazo por encima de la cabeza.

La segunda tiene relación con que la población de este trabajo realiza la actividad de forma amateur a diferencia de los estudiados en algunas de las investigaciones donde los participantes eran jugadores profesionales y las mismas fueron realizadas en distintos países, dado que en Argentina no existen estudios sobre el tema, por lo que los resultados pueden variar.

Con respecto al análisis de la técnica por medio del Software Kinovea surge como limitante de este trabajo el hecho de que la ejecución del Smash fue observada desde los planos sagital y frontal, sin tener en cuenta el plano transversal, pudiendo ignorar variantes útiles a la hora del análisis.

Como limitante también se puede mencionar que no se consideraron características propias de cada jugador como el sexo, la edad, el peso, la altura ni el tipo de pala que utilizaban.

VIII Conclusión

Este trabajo, fue realizado con el objetivo de analizar si existen alteraciones en la manera de ejecutar la técnica de Smash en los jugadores de pádel amateur de 18 a 50 años del club King Pádel de la ciudad de Helvecia. La muestra del mismo estuvo compuesta por 16 jugadores.

Por medio del análisis de video mediante el software Kinovea se pudo evidenciar la presencia de errores en la ejecución de la técnica del Smash en 15 de los 16 jugadores evaluados. La mayor cantidad de alteraciones en la manera de ejecutar la técnica del Smash se dio durante las fases de preparación y de impacto.

Mediante las pruebas funcionales no se pudo evidenciar la presencia de dolor, y por medio de la goniometría se demostró que el 75% de los jugadores presentaba aumento de la rotación externa en el hombro dominante y el 81,2% presentaba limitaciones en la rotación interna del mismo hombro, con respecto al no dominante.

En la bibliografía se encontró que la inadecuada ejecución de la técnica de Smash aumenta el riesgo de padecer lesiones en el miembro superior, sobre todo al realizar el impacto de la pelota muy por delante del centro de gravedad. El 75% de los jugadores presenta esta alteración al momento de realizar el golpe, si bien no se encontraron lesiones presentan riesgo de padecerlas a futuro.

IX Referencias Bibliográficas

1. Demeco A, de Sire A, Marotta N, Spanò R, Lippi L, Palumbo A, et al. Match Analysis, Physical Training, Risk of Injury and Rehabilitation in Padel: Overview of the Literature. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2022 [citado 4 de octubre de 2023];19(7):4153. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8998509/>
2. Sánchez-Alcaraz Martínez B, Ibáñez J, García J, Muñoz D. Estudio descriptivo de lesiones de pádel: relación con el género, edad, nivel de los jugadores y localización de las lesiones. *Rev Andal Med Deporte* [Internet]. 2019;12:29-34. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Diego-Munoz-42/publication/331772929_Estudio_descriptivo_de_lesiones_de_padel_relacion_con_el_genero_edad_nivel_de_los_jugadores_y_localizacion_de_las_lesiones/links/5c8b75e0299bf14e7e7cb830/Estudio-descriptivo-de-lesiones-de-padel-relacion-con-el-genero-edad-nivel-de-los-jugadores-y-localizacion-de-las-lesiones.pdf
3. Rosa Almudena Moreno de la Higuera Díaz, Alicia Moreno de la Higuera Diaz. *Manual de pádel: conceptos básicos*. 1.ª ed. Sevilla; 2008.
4. Padel FIP [Internet]. Madrid. 2015 [citado 19 de marzo de 2024]. PadelFip: Federación Internacional de Pádel. Disponible en: <https://www.padelfip.com/es/>
5. Martin RD. REMATE o «Smash» de definición | PadelStar [Internet]. 2021 [citado 18 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://padelstar.es/tecnica-padel/el-remate-o-smash/>
6. Llamas Diaz VJ, García Cantó E, Pérez Soto JJ. Nivel de ejecución del remate de potencia de pádel en alumnos de la universidad de Murcia. *EmásF Rev Digit Educ Física* [Internet]. 2013 [citado 18 de marzo de 2024];(23):16-24. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4483112>
7. Moyano Vázquez J. *Pádel: sus golpes, entrenamiento y más* [Internet]. Wanceulen Editorial; 2016 [citado 18 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/ugrelibro/63380>
8. van der Hoeven H, Kibler WB. Shoulder injuries in tennis players. *Br J Sports Med* [Internet]. 2006 [citado 4 de octubre de 2023];40(5):435-40. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2577490/>
9. Sánchez-Alcaraz BJ, Martínez-Gallego R, Llana S, Vučković G, Muñoz D, Courel-Ibáñez J, et al. Ball Impact Position in Recreational Male Padel Players: Implications for Training and Injury Management. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. enero de 2021 [citado 18 de marzo de 2024];18(2):435. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7828082/>
10. Latarjet M, Liard AR. *Anatomía Humana*. Buenos Aires: Ed. Médica Panamericana; 2004. 892 p.
11. García-Porrero JA, Hurlé JM, Padilla GB. *Anatomía humana* [Internet]. McGraw-Hill España; 2013 [citado 18 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/ugrelibro/50188>
12. Rouviere. *Anatomía humana*. Vol. 3. Barcelona: Masson; 2005.
13. Kapandji. *Fisiología Articular*. 6.ª ed. Vol. 1. Madrid: Medica Panamericana; 2006.

14. Síndrome de hombro doloroso, enfrentamiento clínico parte 1 [Internet]. Escuela de Medicina. [citado 20 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://medicina.uc.cl/publicacion/sindrome-hombro-doloroso-1/>
15. Frontera W. Medicina deportiva clinica: tratamiento médico y rehabilitación. 1.ª ed. Madrid: Elsevier; 2008.
16. Cheng SC, Sivardeen ZKA, Wallace WA, Buchanan D, Hulse D, Fairbairn KJ, et al. Shoulder Instability in Professional Rugby Players—The Significance of Shoulder Laxity. *Clin J Sport Med* [Internet]. septiembre de 2012 [citado 5 de septiembre de 2024];22(5):397. Disponible en: https://journals.lww.com/cjsportsmed/Abstract/2012/09000/Shoulder_Instability_in_Profession al_Rugby.4.aspx
17. Cruz F. et al. Lesiones en el hombro ocurridas durante la práctica de deportes. 2009;5(1). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2009/ot091g.pdf>
18. Oliveira D et al. Biomecánica del hombro y sus lesiones. *J A.* 2007;4. Disponible en: https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/5977/1/0514198_00012_0002.pdf
19. Villalobos Vargas K, Madrigal Ramírez EA, Villalobos Vargas K, Madrigal Ramírez EA. Biomecánica de las lesiones en hombro: Revisión bibliográfica crítica desde la perspectiva médico legal laboral. *Med Leg Costa Rica* [Internet]. diciembre de 2019 [citado 5 de septiembre de 2024];36(2):56-67. Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1409-00152019000200056&lng=en&nrm=iso&tlng=es
20. Cotter EJ, Hannon CP, Christian D, Frank RM, Bach BR. Comprehensive Examination of the Athlete's Shoulder. *Sports Health* [Internet]. 14 de febrero de 2018 [citado 18 de marzo de 2024];10(4):366-75. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6044121/>
21. Castoldi F, Blonna D, Hertel R. External rotation lag sign revisited: accuracy for diagnosis of full thickness supraspinatus tear. *J Shoulder Elbow Surg.* 2009;18(4):529-34.
22. Bartsch M, Greiner S, Haas NP, Scheibel M. Diagnostic values of clinical tests for subscapularis lesions. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA.* diciembre de 2010;18(12):1712-7.
23. Walch G, Boulahia A, Calderone S, Robinson AH. The «dropping» and «hornblower's» signs in evaluation of rotator-cuff tears. *J Bone Joint Surg Br.* julio de 1998;80(4):624-8.
24. Buijze GA, Mariaux S, van Spanning SH, Verweij LPE, van Rijn SK, Lafosse L, et al. The O'Brien test demonstrates a higher diagnostic value in identifying posteroinferior labral tears than superior labral anterior to posterior (SLAP) tears. *JSES Int* [Internet]. 30 de octubre de 2022 [citado 24 de septiembre de 2024];7(1):67-71. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9937831/>
25. Manual MSD versión para profesionales [Internet]. [citado 18 de marzo de 2024]. Evaluación del hombro - Trastornos de los tejidos musculoesquelético y conectivo. Disponible en: <https://www.msdmanuals.com/es-ar/professional/trastornos-de-los-tejidos-musculoesquel%C3%A9tico-y-conectivo/evaluaci%C3%B3n-del-paciente-con-s%C3%ADntomas-articulares/evaluaci%C3%B3n-del-hombro>

26. Norkin CC, White DJ. Manual de goniometría: evaluación de la movilidad articular [Internet]. Editorial Paidotribo; 2019 [citado 19 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/ugrelibro/124410>
27. Taboadela Claudio H. Goniometría: una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales. 1.^a ed. Buenos Aires: Asociart ART; 2007.
28. Williams K, Hebron C. The immediate effects of serving on shoulder rotational range of motion in tennis players. *Phys Ther Sport* [Internet]. 1 de noviembre de 2018 [citado 24 de mayo de 2024];34:14-20. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1466853X18301986>
29. Manske R, Wilk KE, Davies G, Ellenbecker T, Reinold M. GLENOHUMERAL MOTION DEFICITS: FRIEND OR FOE? *Int J Sports Phys Ther* [Internet]. octubre de 2013 [citado 10 de junio de 2024];8(5):537-53. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3811728/>
30. Nutt C, Mirkovic M, Hill R, Ranson C, Cooper SM. REFERENCE VALUES FOR GLENOHUMERAL JOINT ROTATIONAL RANGE OF MOTION IN ELITE TENNIS PLAYERS. *Int J Sports Phys Ther* [Internet]. junio de 2018 [citado 15 de octubre de 2024];13(3):501-10. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6044596/>
31. Zajac JM, Tokish JM. Glenohumeral Internal Rotation Deficit: Prime Suspect or Innocent Bystander? *Curr Rev Musculoskelet Med* [Internet]. 12 de febrero de 2020 [citado 15 de octubre de 2024];13(1):86-95. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7083997/>
32. Johnson JE, Fullmer JA, Nielsen CM, Johnson JK, Moorman CT. Glenohumeral Internal Rotation Deficit and Injuries: A Systematic Review and Meta-analysis. *Orthop J Sports Med* [Internet]. 22 de mayo de 2018 [citado 10 de junio de 2024];6(5):2325967118773322. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5967160/>
33. Damsted C, Nielsen RO, Larsen LH. RELIABILITY OF VIDEO-BASED QUANTIFICATION OF THE KNEE- AND HIP ANGLE AT FOOT STRIKE DURING RUNNING. *Int J Sports Phys Ther* [Internet]. abril de 2015 [citado 18 de marzo de 2024];10(2):147-54. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4387722/>
34. Fernández-González P, Koutsou A, Cuesta-Gómez A, Carratalá-Tejada M, Miangolarra-Page JC, Molina-Rueda F. Reliability of Kinovea® Software and Agreement with a Three-Dimensional Motion System for Gait Analysis in Healthy Subjects. *Sensors* [Internet]. 2 de junio de 2020 [citado 18 de marzo de 2024];20(11):3154. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7308968/>
35. Pons Gámez Y, Durañona Nápoles HA, Pérez Ruiz OA, Berrio Méndez A, Zamora Duverger AR, Pons Gámez Y, et al. Biomechanics applied to throwing technique in baseball throwers. *Podium Rev Cienc Tecnol En Cult Física* [Internet]. agosto de 2023 [citado 18 de marzo de 2024];18(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1996-24522023000200007&lng=en&nrm=iso&tlng=en
36. Kinovea [Internet]. [citado 19 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://www.kinovea.org/features.html>
37. Iijima S, Shiomi M, Hara T. Verification of Reliability and Validity of Trunk Forward Tilt Angle Measurement During Gait Using 2-Dimensional Motion Analysis. *J Chiropr Med* [Internet]. junio

de 2023 [citado 18 de marzo de 2024];22(2):89-95. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10280343/>

38. Dahmen J, Emanuel KS, Fontanellas-Fes A, Verhagen E, Kerkhoffs GMMJ, Pluim BM. Incidence, prevalence and nature of injuries in padel: a systematic review. *BMJ Open Sport — Exerc Med* [Internet]. 14 de junio de 2023 [citado 9 de septiembre de 2024];9(2):e001607. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10277135/>
39. García-Fernández P, Guodemar-Pérez J, Ruiz-López M, Rodríguez-López ES, García-Heras A, Hervás-Pérez JP. Epidemiología lesional en jugadores españoles de padel profesionales y amateur. *Rev Int Med Cienc Act Física Deporte* [Internet]. 2019 [citado 4 de octubre de 2023];19(76):641. Disponible en:
<https://revistas.uam.es/rimcafd/article/view/rimcafd2019.76.006/11634>
40. Roza ÁL. Lesiones en el pádel: Más vale prevenir que jugar. Punto Rojo Libros; 2013. 372 p.
41. Nodehi-Moghadam A, Nasrin N, Kharazmi A, Eskandari Z. A Comparative Study on Shoulder Rotational Strength, Range of Motion and Proprioception between the Throwing Athletes and Non-athletic Persons. *Asian J Sports Med* [Internet]. marzo de 2013 [citado 18 de marzo de 2024];4(1):34-40. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3685158/>
42. Dwelly PM, Tripp BL, Tripp PA, Eberman LE, Gorin S. Glenohumeral Rotational Range of Motion in Collegiate Overhead-Throwing Athletes During an Athletic Season. *J Athl Train* [Internet]. 2009 [citado 9 de octubre de 2024];44(6):611-6. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2775362/>
43. Hellem A, Shirley M, Schilaty N, Dahm D. Review of Shoulder Range of Motion in the Throwing Athlete: Distinguishing Normal Adaptations from Pathologic Deficits. *Curr Rev Musculoskelet Med* [Internet]. 1 de julio de 2019 [citado 30 de octubre de 2024];12(3):346. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6684718/>

X Anexos

X.a Consentimiento Informado

A. información para el participante

Título del Trabajo: “Análisis del movimiento de Smash en jugadores de pádel amateur del club King Pádel de la ciudad de Helvecia”

Profesional responsable: Lic. Cuschie, Tomás

Estamos invitando a participar en el estudio “Análisis del movimiento de Smash en jugadores de pádel amateur del club King Pádel de la ciudad de Helvecia” a realizarse en el club King Pádel, que tiene como objetivo Analizar sí existen alteraciones en la manera de ejecutar la técnica de Smash en los jugadores de pádel amateur de 18 a 50 años del club King Pádel de la ciudad de Helvecia.

Como parte del estudio se le harán pruebas funcionales, goniométricas y análisis de movimiento mediante el software Kinovea. El estudio que se le realizará no implica riesgos ni molestias para usted.

La participación en esta investigación puede ser beneficiosa para usted y se espera que los resultados que se obtengan con el estudio sean beneficiosos para las personas que practican el pádel de forma habitual.

Su participación es voluntaria; usted tiene el derecho de retirarse del estudio en cualquier momento si así lo decide, sin que se resienta su relación con el establecimiento. Si usted tiene dudas acerca del estudio o por los estudios realizados puede contactar al profesional responsable del estudio para aclarar sus dudas; los datos de los profesionales a cargo figuran en la Hoja de firmas.

La información que se recabe es estrictamente confidencial y se aplicará para dar respuesta a los objetivos del trabajo. En consecuencia, la información que se elabore como resultado de la presente investigación será enunciada en un sentido general y no habrá ninguna referencia a cuestiones individuales o personales.

Los resultados que se logren podrán ser presentados en congresos y/o publicaciones y la identidad del jugador y de su familia no será revelada y su privacidad será preservada.

B. Hoja de firmas

Me explicaron y leí antes de firmar sobre la participación en este trabajo de investigación.

Entendí de que se trata “Análisis del movimiento de Smash en jugadores de pádel amateur del club King Pádel de la ciudad de Helvecia”.

Sé que puedo decidir libremente mi participación en este estudio y que aunque decida no participar más en algún momento, continuaré con la práctica del deporte en el club.

La participación es voluntaria y entendí que toda información personal que se recolecte es confidencial, y que no se me identificará en ningún momento.

He leído y comprendido la información contenida en este formulario; he podido hacer todas las preguntas que creí necesarias. Acepto y doy mi consentimiento para participar del mismo.

Se firman dos ejemplares iguales y se le entrega uno al firmante.

Firma del participante:

Lugar y Fecha.....

Aclaración.....

DNI N°.....

Firma de testigo

Lugar y Fecha.....

Aclaración.....

DNI N°.....

Profesional que participó del proceso de Consentimiento informado

Firma.....

Aclaración.....

Lugar y Fecha.....

Para preguntas o información usted puede tomar contacto con:

(Incluir en este punto a los profesionales con los que el padre/ madre o tutor pueden tomar contacto) Nombre y apellido.....

Lugar de contacto.....

Teléfono.....