



# Incidencia de las lesiones en diversas superficies de tenis: Una revisión sistemática

Sneha Alexander, Nabeela Naaz y Shifra Fernandes

Manipal Academy of Higher Education, India.

## RESUMEN

Las articulaciones de los tenistas están sometidas a enormes cargas, con tensiones suprafsiológicas generadas en el hombro y el codo cientos de veces por partido. Las lesiones crónicas suelen afectar a la extremidad superior, mientras que las agudas suelen afectar a las extremidades inferiores. El tipo y la frecuencia de las lesiones también han cambiado como resultado de los avances en el equipamiento y las superficies de juego. Los deportistas de alto nivel y los entrenadores necesitan comprender cómo la superficie de juego afecta al rendimiento del tenis. Por lo tanto, el propósito de esta revisión es proporcionar una visión general de la investigación más reciente sobre las lesiones y los efectos de la superficie de juego en el tenis. El objetivo principal de este estudio era determinar si existe una diferencia en la incidencia de las lesiones en el tenis entre las tres superficies de juego más populares, incluyendo la tierra batida, la dura y la hierba. Las superficies de las pistas de tenis se han identificado como un factor que influye en la aparición de lesiones. Las pruebas sugieren firmemente que la superficie es un componente significativo en la causalidad de las lesiones y se ha encontrado que las diferentes superficies tienen tasas de lesiones considerablemente diferentes. Se realizó una búsqueda sistemática de artículos publicados en cuatro bases de datos electrónicas desde 2010 para descubrir artículos relevantes relacionados con las lesiones en el tenis y las superficies.

**Palabras clave:** lesión en el tenis, superficies, incidencia, deportistas de élite

**Recibido:** 18 agosto 2022

**Aceptado:** 10 septiembre 2022

**Autor de correspondencia:**

Sneha Alexander. Email:  
[snehaalexander235@gmail.com](mailto:snehaalexander235@gmail.com)

## INTRODUCCIÓN

El tenis es un deporte de raqueta muy admirado y practicado con frecuencia (Girard et al., 2007). Mientras se juega al tenis, las articulaciones del cuerpo sufren fuerzas fisiológicas mayores (Dines et al., 2015). El segmento muscular y la fuerza asociada por la cadena cinética que parte de los pies se desplaza hasta la rodilla y de ahí pasa al hombro y al codo, terminando en la muñeca hasta la raqueta. El saque es el golpe más intenso de la jugada (Dines et al., 2015). Durante el saque la mayor activación muscular se produce en el hombro y el antebrazo. El saque de tenis se divide en un modelo de 8 etapas que incluye tres fases distintas. Preparación, aceleración y terminación. Cada fase refleja las distintas funciones dinámicas del saque: Inicio, liberación, carga, amarre, aceleración, contacto, desaceleración y terminación (Kovacs y Ellenbecker, 2011). Las exigencias físicas de este deporte suponen una demanda única para el sistema musculoesquelético. Las lesiones agudas, como los esguinces de tobillo, son más frecuentes en la extremidad inferior, mientras que las lesiones crónicas por sobreuso, como la epicondilitis lateral, son más frecuentes en la extremidad superior en los jugadores recreativos y el dolor de hombro es más frecuente en los jugadores de alto nivel (Abrams et al., 2012).

Según las investigaciones, las lesiones que se producen al jugar al tenis se han relacionado con muchos factores internos y externos. La naturaleza y el índice de lesiones en el tenis

pueden variar en función de las distintas superficies en las que se practica este deporte y del equipamiento utilizado en el mismo. Las tres superficies clásicas son las pistas duras, de tierra batida y de hierba. Los cuatro Grand Slams se juegan en diferentes superficies de pista: el Open de Australia en pistas duras Plexicushion Prestige, Roland Garros en pistas de tierra batida, Wimbledon en pistas de hierba y el Open de Estados Unidos en pistas duras DecoTurf (Anna et al., 2019).

Las exigencias físicas de los deportes, combinadas con el volumen de juego, pueden dar lugar a lesiones musculoesqueléticas. Numerosos estudios han informado sobre la frecuencia y prevalencia de las lesiones en el tenis (Abrams et al., 2012). El tenis implica un alto requerimiento de energía tanto aeróbica como anaeróbica a lo largo del juego (Dines et al., 2015). Los partidos de tenis suelen durar más de una hora, en ocasiones incluso más de cinco horas (Michael et al., 2010). El peloteo puede durar entre 6 y 10 segundos, mientras que las pistas de hierba y las pistas rápidas tienen tiempos de peloteo más cortos que las pistas de tierra batida. La duración del peloteo es sustancialmente mayor en el tenis femenino que en el masculino cuando los tenistas profesionales juegan en tierra batida (Torres et al., 2011). Las diferentes velocidades y botes de la pelota tienen un impacto en la interacción entre la pelota y la superficie, lo que a su vez afecta al estilo de juego. La tierra batida se denomina superficie lenta porque cuando la pelota toca el suelo sufre una mayor fricción con la superficie, por lo que la velocidad de

la pelota se reduce. En las pistas duras, cuanto más rápido viaja la pelota, más fuerza se aplica a la extremidad superior (Martin y Prioux, 2016). Las condiciones de carga de los tenistas se ven afectadas por movimientos dinámicos complejos (saltos laterales y frenadas) (Orendurff et al., 2008). La fricción entre la zapatilla y la superficie está influenciada por la intensidad de estas fuerzas, así como otros factores, como la rugosidad de la superficie (Clarke et al. 2012).

Actualmente, los tenistas profesionales entrenan y compiten en diferentes superficies durante la temporada (Martin & Prioux, 2016; Martin et al., 2011). 210 superficies de pista diversas fueron aprobadas en 2011 por la Federación Internacional de Tenis (ITF) (Martin & Prioux, 2016). En cada una de estas superficies el bote de la pelota de tenis es diferente lo que puede provocar un cambio en el estilo de juego de los jugadores, y por tanto en los resultados (Martin & Prioux, 2016). La ITF clasifica la superficie de la pista en diferentes clases en función de su estructura y por el índice de velocidad de la pista (CPR). Se utilizan dos límites clave para decidir las propiedades de la CPR: su coeficiente de fricción y su coeficiente de restitución (Martin & Prioux, 2016). Debido a las cualidades de fricción y absorción de tensiones de estas pistas, la pista dura tiene una mayor tasa de lesiones que la pista de tierra batida (Pluim et al., 2018). Sin embargo, los datos disponibles que pueden utilizarse para validar esta afirmación indican lo contrario. El acondicionamiento adecuado para el tenis reforzará el núcleo cinético y garantizará un juego saludable a la vez que minimizará las lesiones (Dines et al., 2015). Las superficies de alta fricción provocan un frenado más largo y se ha propuesto un acondicionamiento pertinente para reducir las fuertes cargas en las articulaciones. Con el mayor ritmo en los saques y los demás golpes del tenis, la carga en las articulaciones del miembro superior aumenta drásticamente. Además, la tensión en las articulaciones de las extremidades inferiores aumentó debido a la fuerte flexión y extensión de la extremidad inferior, lo que dio lugar a lesiones tanto en la extremidad superior como en la inferior (Dines et al., 2015).

Por lo tanto, los tenistas son vulnerables a varias lesiones (Dines et al., 2015). Las lesiones agudas parecen perjudicar a la extremidad inferior; la extremidad superior suele estar implicada con afecciones crónicas (McCurdie et al., 2017). Varios investigadores descubrieron que las lesiones de las extremidades inferiores son las más comunes en el tenis, y que las lesiones de las extremidades superiores y del tronco les siguen en prevalencia (Dines et al., 2015). El tobillo y el muslo son las articulaciones de las extremidades inferiores que se lesionan con mayor frecuencia, mientras que el hombro y el codo son las articulaciones de las extremidades superiores más dañadas y la zona lumbar es la más lesionada del tronco. Las lesiones más frecuentes fueron las distensiones musculares, seguidas de las inflamaciones y los esguinces, (Dines et al., 2015). Es probable que las diversas tácticas adoptadas por los jugadores influyan en la aparición de lesiones debido a los cambios en la superficie de juego. Dado que las lesiones en las extremidades inferiores representan más de la mitad de las lesiones en el tenis, es vital pensar en las causas que las provocan (Pluim et al., 2018). Los estudios epidemiológicos han respaldado y sugerido que las superficies que permiten un deslizamiento suave y resbalar tienen un menor riesgo de causar lesiones. Permitir el deslizamiento en la pista reduce la tensión en las extremidades inferiores.

## OBJETIVOS

El objetivo principal es estudiar la incidencia y el tipo de lesiones en diferentes superficies de tenis, para determinar si existen diferencias en la aparición de lesiones en las cuatro superficies de pista más populares entre los tenistas profesionales. Condición o dominio que se estudia: Cualquier lesión ocurrida durante el juego o la práctica en las distintas superficies deportivas del tenis. Los participantes incluyeron a todos los jugadores de tenis profesionales y adultos de élite. Exposición a las distintas superficies deportivas (tierra batida, dura, hierba y cemento). Las tasas de lesiones se calcularán en función del número de partidos, el tiempo de entrenamiento y el juego total, y se mostrarán como el número de lesiones por cada 1000 horas de juego. No habrá ningún comparador y el resultado será las lesiones de las extremidades superiores, del tronco y de las extremidades inferiores desarrolladas durante la competición y la práctica en las distintas superficies de tenis.

## MÉTODOS

### Fuentes de información y estrategia de búsqueda bibliográfica

Se realizó una búsqueda bibliográfica para encontrar artículos potencialmente pertinentes publicados después de 2010. Esta revisión sistemática se llevó a cabo según el marco proporcionado en la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analysis), utilizando las preguntas de investigación desarrolladas en la metodología de Problema del Paciente, (o Población) Intervención, Comparación o Control, y Resultado (PICO). Una búsqueda bibliográfica informatizada en inglés de la literatura gris: La investigación se realizó utilizando Google Scholar y bases de datos electrónicas como PubMed (MEDLINE), Scopus, Cinahl y Web of Science. Se aplicaron combinaciones de términos Mesh, con el objetivo de identificar estudios ocultos. Los artículos se organizaron utilizando el paquete de software de gestión de referencias, Rayyan, una aplicación web y móvil para la revisión sistemática. Se utilizó la siguiente sintaxis de búsqueda, que utiliza operadores booleanos en los títulos, resúmenes y palabras clave de los artículos indexados, para encontrar información relevante relacionada con las lesiones de tenis, la epidemiología y la incidencia: ("epidemiology\*" OR "incidence" OR "injury incidence" OR "prevalence" OR "injury rate\*" OR "risk factor\*" OR "injury surveillance" AND ("Hip Injuries" OR "Back Injuries" OR "Foot Injuries" OR "Ankle Injuries" OR "Wrist Injuries" OR "Tendon Injuries" OR "Leg Injuries" OR "Knee Injuries" OR "Hand Injuries" OR "Forearm Injuries" OR "Athletic Injuries" OR "Abdominal Injuries" OR "Rotator Cuff Injuries" OR "Shoulder Injuries" OR "Cumulative Trauma Disorders" OR "Anterior Cruciate Ligament Injuries" OR "Reinjuries" was conducted.

### Selección de estudios

Los estudios de investigación se incluyeron si accedían a la tasa de incidencia o prevalencia o a la epidemiología de las lesiones en relación con las diferentes superficies de tenis. Si el título y resumen no proporcionaba suficiente información para determinar si el artículo era relevante para la revisión, se obtuvo y leyó el artículo completo. Esto nos permitió comprobar si el artículo cumplía los criterios principales de inclusión. Se excluyeron del estudio las cartas al director, los resúmenes de conferencias y las revisiones bibliográficas.

Requisitos de inclusión y exclusión

Los estudios se seleccionaron en función de los criterios de población, exposición, comparación y resultados. Los tres autores acordaron los criterios de inclusión y exclusión.

Tras el proceso inicial de selección de estudios, tres autores completaron de forma independiente una evaluación estandarizada y ciega de la elegibilidad mediante el cribado de los títulos y resúmenes. La literatura debía cumplir los siguientes criterios de inclusión para ser considerada.

Criterios de inclusión y exclusión

Para ser considerados para su inclusión en esta revisión, los estudios debían cumplir los siguientes criterios de inclusión. Se incluyeron los artículos que cumplieran los siguientes criterios (1) Artículos que abordaban la tasa de incidencia de las lesiones de tenis, en relación con diversas superficies y nivel de los tenistas- Recreativo/Elite, (2) Diseño del estudio: Deben ser estudios observacionales primarios, de cohortes o descriptivos Los estudios epidemiológicos suelen informar de las tasas de incidencia de las lesiones. Para permitir la comparación y el análisis, se seleccionan estos dos diseños de estudio. Se excluyen las revisiones y los ECA (ensayos de control aleatorio). (3) Los participantes del estudio incluyeron

a todos los tenistas profesionales y de élite adultos, (4) Tenían que estar publicados en inglés. Como la mayor cantidad de estudios se ha publicado en inglés y los autores sólo entienden ese idioma, se incluirán los artículos que se publiquen sólo en inglés y (5) Años considerados: Enero 2010- Noviembre 2020- Últimos 10 años. Sólo se consideraron los estudios publicados en la última década porque el juego del tenis ha cambiado. (6) Artículos publicados, (7) cualquier superficie de tenis (por ejemplo: tierra batida, hierba, pistas duras y de hormigón) y se excluyen las lesiones reportadas que no estén relacionadas con las superficies de tenis, (8) Comparación entre diferentes superficies de tenis, (9) Debe reportar la incidencia de las lesiones (extremidad superior o inferior o ambas).

RESULTADOS

Gráfico PRISMA

Después de buscar en cinco bases de datos, en la estrategia basada en la búsqueda, como se muestra en la Figura 1, se descubrió un total de 7196 artículos a través del software Rayyan (<https://rayyan.ai/>), que es el antiguo (<https://rayyan.qcri.org>). En la figura 1 se describe el proceso de selección y cribado de los artículos con más detalle.

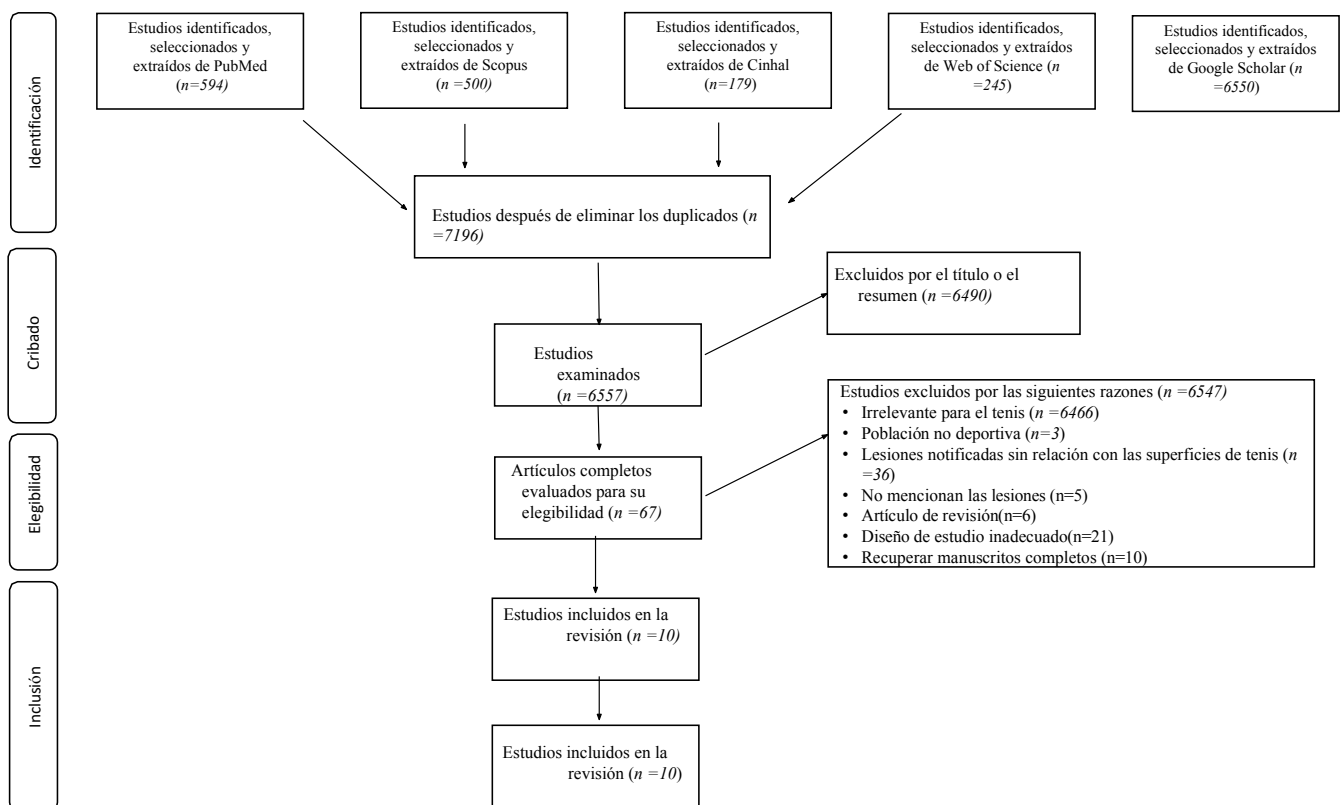


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA para el proceso de inclusión de artículos..

**Extracción de datos**

Se extrajeron datos de los 9 estudios. Se extrajeron los siguientes datos de los estudios incluidos para la extracción de datos: Autores y año de publicación (id del estudio), doi, tipo de publicación (por ejemplo, artículo de revista, carta, resumen), país en el que se realizó el estudio, fuente de financiación, aprobación ética, cita de referencia, tipo de estudio, nº de participantes (número total y número de jugadores y jugadoras), duración del estudio, tipo de sesión de juego (competición/ entrenamiento) nombre si es competición, tipo de superficie, tipo de intervención (i), tipo de resultado (o), descripción de la población (de la que se extraen los participantes en el estudio), criterios de inclusión, exclusión, método y unidades de asignación (individuos/conjuntos/grupos), edad (media/mediana/rango), características de los participantes (altura, peso y masa corporal y otros detalles si se mencionan), finalidad del estudio, objetivos del estudio, técnica de muestreo, fecha de inicio del estudio, fecha de finalización del estudio (si se trata de una cohorte), en la sección de resultados se mencionan los tipos de lesiones, la incidencia de las lesiones notificadas, el análisis estadístico utilizado y la idoneidad de estos métodos, el método de análisis utilizado para medir la diferencia dentro del grupo y el valor del análisis estadístico.

**Proceso de recogida de datos**

El formulario para la extracción de datos de cada estudio incluido constaba de todos los contenidos requeridos sobre el contexto del estudio, información sobre el diseño del estudio, métodos de estudio, características y tamaño de la muestra, fuente del estudio, participantes, atributos de la exposición, definiciones de los resultados y análisis utilizados. Dado que este estudio hizo hincapié en la tasa de incidencia de las lesiones relacionadas con las diferentes superficies de tenis, se extrajo de los estudios individuales para comprender mejor los determinantes.

**Tabla 2**

Resumen de las características de los 9 trabajos incluidos en este estudio.

Estudio	Nivel de juego (competición / práctica)	Número de participantes / Duración del estudio	Población	Superficie
1	Competición - Wimbledon	Desde 2003 hasta 2012, lapso de 10 años	Jugadores de élite	Tierra batida
2	Competición	10 jugadores	Jugadores de élite	Tierra batida
3	Competición - Australian Open, French Open, Wimbledon, US Open	Para hombres, 2001-2012. Para mujeres, 2003-2012	Jugadores de élite	Hierba y Tierra batida
4	Competición	10 (7 hombres, 3 mujeres) Tenistas masculinos experimentados	Jugadores de élite	Dura, tierra batida y hierba
5	Competición	Récords del torneo masculino y femenino del USTA Pro Circuit del año 2013	Jugadores de élite	Tierra batida y dura
6	Competición	65 jugadores [40 hombres, 25 mujeres]	Jugadores junior de élite	Tierra batida y dura
7	Nivel Competición	8 jugadores universitarios (5 hombres, 3 mujeres)	Jugadores universitarios	Tierra batida y dura
8	Competición	10 jugadores (9 hombres, 1 mujeres)	Jugadores junior de élite	Tierra batida
9	Competición	7 jugadores (5 hombres, 2 mujeres)	Jugadores junior de élite	Tierra batida y dura

A continuación se resumen las características del estudio y los resultados del mismo.

**Tabla 1**

Resumen del porcentaje de incidencia de las lesiones en las superficies.

Estudio	Tasa de incidencia	Superficie
1	Se produjeron un total de 700 lesiones, con una tasa del 20,7%.	Pistas de hierba (durante toda la temporada de competición, cambiando de superficie)
2	Del 50% al 65% para los hombres. 60% y 70% para las mujeres	Pista dura, de tierra batida y de hierba
3	Menos del 50%.	Pista de tierra batida y hierba
4	Los hombres y las mujeres son, respectivamente, un 80%.	Pistas de tierra batida y duras
5	57% de los jugadores lesionados	Pistas de tierra batida y duras

Los resultados del estudio indican que hubo pocas diferencias en la tasa de lesiones entre las cuatro superficies de pista examinadas: Hubo más lesiones en las extremidades inferiores en las pistas duras que en las de tierra batida, con un 56 % y un 38 %, respectivamente. Por otra parte, los deportistas masculinos tenían una mayor probabilidad de sufrir una lesión cuando jugaban en pistas duras que en las de tierra batida (Hartwell et al., 2017). La localización más reportada para los hombres fue la de las lesiones en la parte baja de la espalda. La localización de la lesión más frecuente en las mujeres fue el muslo, que incluía tanto lesiones de cuádriceps como de isquiotibiales.

Sin embargo, los jugadores que jugaban en múltiples superficies tenían una mayor prevalencia de lesiones, en particular lesiones por sobrecarga, que los que jugaban principalmente en una sola superficie.

En comparación con las otras superficies de la pista, hubo una mayor prevalencia de lesiones por sobreuso de las extremidades inferiores cuando se jugaba en pista dura (Pluim et al., 2017). Esto podría deberse a que jugaban más tenis a la semana, lo que suponía un mayor esfuerzo físico para sus cuerpos, o a que los jugadores no tienen suficiente tiempo para acostumbrarse a las nuevas superficies, lo que supone un mayor esfuerzo para sus cuerpos (diferente bote y velocidad de la pelota, diferentes características de deslizamiento). Las superficies que permiten cambios rápidos de dirección y una gran aceleración y desaceleración, probablemente ejercen más presión sobre los músculos y los tendones.

Los deportistas que jugaron en superficies que permitían un deslizamiento controlado, como la tierra batida, experimentaron mucho menos "dolor y lesiones" en comparación con los deportistas que jugaron en superficies que no permiten un deslizamiento controlado, incluido el hormigón. Se ha comprobado que las pistas de tierra batida presentan menores tasas de lesiones que las pistas duras, lo que se cree que se debe a una menor fricción (Starbuck et al., 2015). Las mujeres han informado de una mayor tasa de lesiones en las pistas de tierra batida, en comparación con las pistas duras (Hartwell et al., 2017). En comparación con las superficies de tierra batida y de pista dura, las lesiones de tronco son más comunes en las pistas de hierba. En comparación con las pistas duras, se ha informado que las pistas de tierra batida tienen tasas de lesiones más bajas. Esto se debe probablemente a que estas superficies tienen menos resistencia a la fricción. El riesgo de lesiones en la parte inferior de la espalda se vio influenciado por la superficie de juego (Kryger, 2014). A diferencia de las pistas de tierra batida, las superficies de las pistas duras causaron lesiones con mucha más frecuencia en las mujeres. Tanto para las mujeres como para los hombres, las lesiones de tronco fueron mucho más frecuentes en la hierba que en las pistas duras (Kryger, 2014).

## DISCUSIÓN

El principal objetivo de la presente investigación era identificar la aparición y los tipos de lesiones que se producen en las distintas superficies de tenis. El tenis es un deporte en el que los jugadores realizan movimientos rápidos, intensos y repetitivos de arranque y parada, cambios de dirección, sprints y deslizamientos de lado a lado. Las tasas de lesiones se ven afectadas por la naturaleza del deporte, así como por el impacto de las diferentes superficies. El segundo objetivo de la revisión es señalar qué tipos de lesiones son comunes en las distintas superficies. El hallazgo de esta investigación indica las variaciones en la ocurrencia de las lesiones entre las pistas. En la actual temporada de tenis profesional, los jugadores deben adaptarse a cada superficie de la pista en un periodo de tiempo relativamente corto, lo que pone a prueba su capacidad para competir sin lesionarse. Se observó que el miembro inferior era el componente corporal más impactado en ambos sexos, seguido del miembro superior y el tronco (Starbuck et al., 2016). En comparación con las mujeres, los hombres tenían una tasa de lesiones que era más del doble en general y más del triple que las mujeres (Alexis et al., 2016). La bibliografía existente sugiere que, en comparación con las pistas de tierra batida, las pistas duras resultaron ser significativamente más previsibles, al tener mayor agarre, mayor dureza y dificultad para deslizarse (Starbuck et al., 2016). Se ha relacionado la alta carga con las pistas duras, especialmente en las partes laterales del pie (Damm et al., 2014). Esto significa que el pie está invertido. Las lesiones por giros del tobillo se han relacionado previamente con altos

grados de giro (Kristianslund, Bahr, & Krosshaug, 2011). Los investigadores descubrieron que, aunque había más partidos incompletos para las mujeres en las pistas australianas y más para los hombres en las pistas estadounidenses, la hierba era la que menos tenía (Abrams et al., 2012). Se afirma que los ángulos de flexión de la rodilla más bajos se producen por golpes cortados en superficies de alta fricción, lo que aumenta el riesgo de lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) (Dowling et al., 2010). Las superficies duras, que permiten cambios rápidos en la dirección del movimiento y altas tasas de aceleración y desaceleración, son susceptibles de ejercer más tensión sobre los músculos y los tendones. Debido a la tensión ejercida sobre el hueso, se menciona con frecuencia el síndrome de estrés medial de la tibia (también conocido como "shin splints"), que es más frecuente en las pistas duras (Damm, 2014).

Según los estudios, las lesiones en la espalda, la rodilla y las articulaciones del tobillo fueron las más comunes, y los atletas que jugaron en superficies que permitían el deslizamiento, como las pistas de tierra batida, experimentaron considerablemente menos dolor y lesiones que los que jugaron en superficies no deslizantes (Damm et al., 2013). El coeficiente de fricción traslacional en las pistas de tierra batida es menor que en las pistas duras, en consecuencia, se ha planteado la hipótesis de que jugar en tierra batida podría dar lugar a una menor resistencia a la fricción y a una reducción de las cargas articulares, lo que disminuye la probabilidad de sufrir lesiones en las extremidades inferiores (Damm et al., 2013). La pista de tierra batida tiene un mayor tiempo de contacto con el suelo (Starbuck et al., 2016). Los resultados de este estudio muestran que jugar en superficies de tierra batida aumentó el riesgo de lesiones en las mujeres. En un estudio sobre las lesiones en el tenis, los tenistas veteranos que habían desarrollado su carrera en pistas de tierra batida, en contraposición a las pistas duras, informaron de menos problemas de rodilla (Abrams et al., 2012). Por otra parte, es probable que las pistas lentas tengan una mayor incidencia de tensiones/calambres musculares debido al menor coeficiente de fricción, que da lugar a más movimientos de deslizamiento. Se han observado varias lesiones de ligamentos en la tierra batida y se podría decir que el alto nivel de rotación durante una acción de golpeo lateral único podría causar un esguince en el tobillo. Los estudios revelan que las adaptaciones específicas de la tierra batida mejoran la estabilidad del jugador. En la pista de tierra batida, se observó una mayor presión del dedo gordo del pie y una menor presión del mediopie que permitían el deslizamiento mientras se mantenía el agarre del antepié. Sin embargo, aquellos con más experiencia en pistas de tierra batida pueden reducir su riesgo de lesión debido a la menor carga de la flexión máxima de la rodilla (Starbuck et al., 2015). Se observaron diferencias de fricción significativas entre las superficies de tierra batida y las de pista dura. Como resultado de las mayores presiones horizontales que resisten el movimiento, la fijación del pie más firmemente al suelo se ha relacionado con un mayor riesgo de lesiones tanto de tobillo como de rodilla. El principal elemento que podría causar el deslizamiento es la mayor tasa de carga horizontal máxima que se midió en la tierra batida y que sólo se observó durante el movimiento de salto lateral (Damm et al., 2013). Otra diferencia entre la tierra batida y las pistas duras es un mayor ángulo de inversión del tobillo durante el apoyo (Damm et al., 2013). Los resultados mostraron que las pistas duras requerían atención a las lesiones con mucha más frecuencia que las pistas de tierra batida durante los partidos (Damm et al., 2013).

En la hierba, las lesiones en el tronco son más frecuentes que en las superficies de tierra batida o de pista dura. Jugar en hierba, con un menor bote de la pelota y una menor duración del punto, puede afectar significativamente a los patrones de lesión, ya que existe un riesgo potencial de lesión al pasar de la tierra batida a la hierba. La mayor tensión que se siente en el pie en las pistas de hierba puede ser una posible causa para las personas que juegan al tenis debido a la hiperpronación. Además, el carácter resbaladizo de la pista, las caídas o las acciones de frenado resultantes de los movimientos laterales pueden suponer una importante carga para el sistema musculoesquelético.

Según las investigaciones, jugar en hierba o en pista dura aumenta el riesgo de necesitar atención médica en comparación con jugar en tierra batida (Abrams et al., 2012), donde el riesgo de lesión es el menor. Debido a que la fase de frenado es más larga y la fuerza máxima resultante es menor en la tierra batida, puede estar relacionado con la capacidad de deslizamiento, lo que se ha propuesto como más significativo que el efecto de amortiguación de la hierba para reducir la carga en el aparato locomotor de los tenistas (Encyclopedia of sports medicine;16).

Por el contrario, las pistas duras han registrado una mayor incidencia de lesiones en comparación con las superficies de tierra batida. Las mujeres han informado de un mayor índice de lesiones en las pistas de tierra batida en comparación con las pistas duras (Hartwell et al., 2017). Por otra parte, los deportistas masculinos tenían una mayor probabilidad de sufrir una lesión cuando jugaban en pistas duras que cuando lo hacían en las de tierra batida (Hartwell et al., 2017). Las pistas de tierra batida parecían tener un impacto significativamente menor que las de hierba o incluso las duras. Las superficies de las pistas de tenis se han identificado como un factor que influye en la aparición de lesiones. El verdadero impacto de la superficie en la que se juega al tenis sobre las lesiones aún no está claro. Las pruebas sugieren firmemente que la superficie es un componente significativo en la causalidad de las lesiones y se ha encontrado que las diferentes superficies tienen tasas de lesiones considerablemente diferentes.

## CONCLUSIÓN

Las lesiones por sobreuso son muy frecuentes en los tenistas en todas las competiciones, según la mayoría de las investigaciones. Se ha comprobado que la incidencia de lesiones en las extremidades inferiores es aproximadamente igual o superior a la incidencia de las extremidades superiores. Las articulaciones más afectadas fueron la espalda, la rodilla y el tobillo. Es posible tratar con éxito estas frecuentes lesiones si se comprende cómo afectan las pistas de tenis a la fisiopatología de estas afecciones. Además, deben aplicar los programas de prevención específicos para el tenis que reduzcan el riesgo de lesiones. El hallazgo clave de esta investigación es que no existe una diferencia discernible entre la tasa total de lesiones en pistas de tierra batida, duras y de hierba. Estos resultados podrían utilizarse para fomentar un mayor estudio de las tasas de lesiones en el tenis y su prevención, así como para ayudar a crear programas de entrenamiento. Los jugadores de pista dura tenían una mayor tasa de lesiones por sobreuso de las extremidades inferiores, mientras que los jugadores que jugaban en varias superficies tenían las mayores tasas de lesiones en general. El uso de técnicas de prevención de lesiones debería dirigirse a estos grupos. Este estudio puede aumentar la concienciación sobre el calzado adecuado que se requiere para las distintas

superficies de las pistas y subraya la importancia de un control eficaz de la carga para prevenir las lesiones por sobreuso en el tenis.

La naturaleza de las lesiones es algo que tanto los entrenadores como los tenistas de alto nivel deben conocer. El principio de especificidad del entrenamiento establece que los planes de entrenamiento deben ser adaptados a las exigencias físicas y mecánicas del tenis. De este modo, cuando los entrenadores decidan los planes de entrenamiento específicos para los tenistas de alto nivel, la superficie de la pista debería ser considerada como un aspecto vital. Además, estos datos deberían permitir ofrecer a los jugadores una mejor continuidad de la atención a lo largo de la temporada de competición. De este modo, podrían materializarse las oportunidades de avanzar en la experiencia de los médicos que trabajan con tenistas y de crear estrategias de prevención de lesiones eficientes y respaldadas empíricamente.

## CONFLICTO DE INTERESES Y FINANCIACIÓN

Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de intereses y que no han recibido ninguna financiación para realizar esta investigación.

## REFERENCIAS

- Chelsea Starbuck, Loic Damm, James Clarke, Matt Carre, Jamie Capel- Davis, Stuart Miller, Victoria, Sharon Dixon (2015). The influence of tennis court surfaces on player perceptions and biomechanical response. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1127988>
- Damm,L., Starbuck,C.,Stocker, N., Clarke, J., Carré, M., & Dixon, S. (2014). Shoe-surface friction in tennis: influence on plantar pressure and implications for injury. *Footwear Science*, 6(3), 155-164. <https://doi.org/10.1080/19424280.2014.891659>
- Damm, L. C., Low, D., Richardson, A., Clarke, J., Carré, M., & Dixon, S. (2013). The effects of surface traction characteristics on frictional demand and kinematics in tennis. *Sports Biomechanics*, 12(4), 389-402. <https://doi.org/10.1080/14763141.2013.784799>
- Dennis J. Caine, Peter Harmer, and Melissa Schiff. Epidemiology of injury in Olympic sports
- Dines, J. S., Bedi, A., Williams, P. N., Dodson, C. C., Ellenbecker, T.S., Altchek, D. W., ... & Dines, D. M. (2015). Tennis injuries: epidemiology, pathophysiology, and treatment. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 23(3), 181-189. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-13-00148>
- Durá, J. V., Hoyos, J. V., Lozano, L., & Martínez, A. (1999). The effect of shock absorbing sports surfaces in jumping. *Sports Engineering*, 2, 103-108.
- Girard, O., Eicher, F., Fourchet, F., Micallef, J. P., & Millet, G. P. (2007). Effects of the playing surface on plantar pressures and potential injuries in tennis. *British journal of sports medicine*, 41(11), 733-738. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2007.036707>
- Girard, O., Eicher, F., Fourchet, F., Micallef, J. P., & Millet, G. P. (2007). Effects of the playing surface on plantar pressures and potential injuries in tennis. *British journal of sports medicine*, 41(11), 733-738. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2007.036707>
- Hartwell, M. J., Fong, S. M., & Colvin, A. C. (2017). Withdrawals and retirements in professional tennis players: an analysis of 2013 United States tennis association pro circuit tournaments. *Sports Health*, 9(2), 154-161. <https://doi.org/10.1177/1941738116680335>
- Hjelm, N., Werner, S., & Renstrom, P. (2010). Injury risk factors in junior tennis players: a prospective 2-year study. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 22(1), 40-48. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2010.01129.x>
- Kovacs, M. S., Ellenbecker, T. S., Kibler, W. B., Roetert, E. P., & Lubbers, P. (2014). Injury trends in American competitive junior tennis players. *J Med Sci Tennis*, 19(1), 19-24.
- Martin, C., & Prioux, J. (2016). Tennis playing surfaces: The effects on performance and injuries. *Journal of Medicine and Science in Tennis*, 21(1), 11-19.
- Martin, C., Thevenet, D., Zouhal, H., Mornet, Y., Delès, R., Crestel, T., ... & Prioux, J. (2011). Effects of playing surface (hard and clay courts) on heart rate and blood lactate during tennis matches played by high-level players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(1), 163-170. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181fb459b>
- Maquirriain, J. (2013). The interaction between the tennis court and the player: how does surface affect leg stiffness?. *Sports Biomechanics*, 12(1), 48-53. <https://doi.org/10.1080/14763141.2012.725088>

- McCurdie, I., Smith, S., Bell, P. H., & Batt, M. E. (2017). Tennis injury data from The Championships, Wimbledon, from 2003 to 2012. *British journal of sports medicine*, 51(7), 607-611. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2015-095552>
- Nigg, B. M., & Yeadon, M. R. (1987). Biomechanical aspects of playing surfaces. *Journal of sports sciences*, 5(2), 117-145. <https://doi.org/10.1080/02640418708729771>
- Okholm Kryger, K., Dor, F., Guillaume, M., Haida, A., Noirez, P., Montalvan, B., & Toussaint, J. F. (2015). Medical reasons behind player departures from male and female professional tennis competitions. *The American Journal of Sports Medicine*, 43(1), 34-40. <https://doi.org/10.1177/0363546514552996>
- Pluim, B. M., Clarsen, B., & Verhagen, E. (2018). Injury rates in recreational tennis players do not differ between different playing surfaces. *British journal of sports medicine*, 52(9), 611-615. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2016-097050>
- Starbuck, C., Damm, L., Clarke, J., Carré, M., Capel-Davis, J., Miller, S., & Dixon, S. (2016). The influence of tennis court surfaces on player perceptions and biomechanical response. *Journal of sports sciences*, 34(17), 1627-1636. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1127988>

Copyright © 2022 Sneha Alexander, Nabeela Naaz y Shifra Fernandes



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato y adaptar el documento, remezclar, transformar y crear a partir del material para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[CC BY 4.0 Resumen de licencia](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). [CC BY 4.0 Texto completo de la licencia](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

[CONTENIDO RECOMENDADO DE LA ITF ACADEMY \(CLICK AQUÍ\)](#)

