

IMPrensa DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA  
COIMBRA UNIVERSITY PRESS

**RAUL A.  
MARTINS**

**GONÇALO  
DIAS**

**PEDRO CABRAL  
MENDES**

EDITORES

ESTRATÉGIA,  
PERCEÇÃO  
E AÇÃO

**TÊNIS**

## CAPÍTULO 11

### TENIS Y SALUD

*Juan Pedro Fuentes García*  
*Santos Villafaina Domínguez*  
*Pedro Cabral Mendes*

#### **Introducción**

La actividad física se constituye en una herramienta cada vez más empleada en el ámbito de la salud, habiéndose demostrado los beneficios de una práctica moderada de la misma para la prevención primaria, secundaria y terciaria de enfermedades y trastornos como la diabetes, el cáncer, las enfermedades cardiovasculares o la obesidad, constituyéndose, también en un eficaz instrumento dentro de programas de rehabilitación cardíaca o respiratoria, entre otros (Pluim e col., 2007; OMS, 2010).

Con relación a lo anterior, decir que la Organización Mundial de la Salud (OMS) define la salud como “un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades” (OMS, 1986). Conscientes de que para alcanzar dicho estado de bienestar la práctica de actividad física sería de una utilidad innegable, como hemos mencionado anteriormente, son muchas las asociaciones u organismos que fomentan la práctica de actividad física regular (ACSM, 1990; OMS, 2010).

Por todo lo anteriormente señalado, la OMS (2010), alerta del gran problema que supone la inactividad física, identificándose como el

cuarto factor de riesgo de mortalidad global, teniendo una gran repercusión en la salud general de la población mundial y en la prevalencia de enfermedades cardiovasculares, diabetes o cáncer. Así, dicha organización redacta una guía con recomendaciones de actividad física teniendo en cuenta las necesidades específicas de cada rango de edad.

La referida guía sugiere que las personas que tienen una edad de entre 5-17 años deben de acumular 60 minutos diarios de intensidad moderada a vigorosa, así como incorporar actividades que fortalezcan músculos y huesos. Para la franja de edad de 18-64 años deben de acumularse al menos 150 minutos semanales de intensidad moderada o, al menos, 75 minutos de actividad vigorosa, o en su defecto una combinación de ambas. Deben de ser incluidas también actividades de fortalecimiento muscular al menos 2 días a la semana. Además de lo comentado anteriormente, para las personas mayores de 65 años que tengan una movilidad reducida se recomienda realizar actividades de equilibrio y prevención de caídas 3 o más días a la semana (OMS, 2010). En este sentido, dicha guía también hace hincapié en la importancia de adherirse a actividades físicas comunitarias donde se pueda interactuar con otras personas.

Todos conocemos que la práctica de actividad física regular es importante para mantener un buen estado de salud y prevenir un importante número de enfermedades. En este sentido, centramos el presente capítulo, basándonos en los resultados de estudios científicos, en los principales beneficios del tenis sobre la salud de sus practicantes, así como las principales lesiones y riesgos asociados a su práctica y a la prevención los mismos.

Retomando la definición que realiza la OMS sobre la salud, recordar que es el estado de bienestar tanto “físico”, “mental” como “social”. Por lo anterior, estructuraremos la información relativa a este epígrafe en base a estos tres conceptos.

## Aportaciones del tenis al bienestar físico

### *i) Aparato cardiorrespiratorio*

El aparato cardiorrespiratorio se ve enormemente favorecido por la práctica de actividad física, lo cual es una gran noticia para la salud de aquellos que la practican. Prueba de ello es que un rendimiento cardiorrespiratorio bajo está asociado a enfermedades cardiovasculares y a una alta mortalidad. Todas estas mejoras se ven reflejadas en aumentos de los equivalentes metabólicos (MET) o en el volumen de oxígeno máximo –  $VO_{2max}$  (Lavie e col., 2015).

Son numerosos los estudios que se han centrado en determinar las demandas fisiológicas del tenis, mostrándose que los niveles de lactato durante la competición, en jugadores varones de élite en la modalidad de individual, suelen estar de media próximos a los 3 mmol/L, subiendo en ciertos peloteos largos e intensos hasta los 8 mmol/L, una frecuencia cardíaca media de entre 140 - 160 latidos/minuto y un consumo de oxígeno durante el partido entre 23 hasta 29  $mL \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$  (Fernandez-Fernandez e col., 2008; Kovacs, 2007; Mendez-Villanueva e col., 2010; Reid e col., 2008).

Sin embargo, son pocos los estudios que se han centrado en estudiar las demandas fisiológicas del tenis en jugadores veteranos y, menos aún, a analizar si la práctica de este deporte puede ser considerada saludable para la condición física de los mismos. En este sentido, Fernandez-Fernandez e colaboradores (2009) realizan un estudio con el fin de analizar el patrón de actividad y las demandas fisiológicas de jugadores de tenis veteranos, tanto de nivel avanzado como de nivel recreativo. Los resultados obtenidos en los que el  $VO_{2max}$  fue 24.5 vs 23.3  $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$ , la frecuencia cardíaca 148 vs 150 y un gasto energético de 263 vs 281  $kcal \cdot min^{-1}$ , siendo los primeros valores de cada parámetro los correspondientes a veteranos de nivel avanzados y los segundos los de los veteranos

de nivel recreativo. Esto demuestra que esta actividad, ya sea llevada a cabo de modo recreativo o a nivel avanzado, respeta las recomendaciones del American College of Sports Medicine (ACSM, 1990) respecto a cantidad y calidad de ejercicio aconsejado en los adultos para el mantenimiento y desarrollo de una saludable condición física a nivel cardiovascular.

Con relación a todo anterior, destacar que el tenis está catalogado como un deporte cardiosaludable por la 36ª Conferencia de Bethesda (Vogel, 2005). En este sentido, Pluim e colaboradores (2007) concluyen que practicar tenis de manera regular, dos o tres veces a la semana, sin importar si es en la modalidad individual o de dobles, cumple con las recomendaciones de la ACSM. Dichos autores basan la referida afirmación en que la frecuencia cardíaca media en el juego individual es del 70% al 90% de la  $FC_{max}$ , siendo la media del consumo de oxígeno de entre el 50% al 80% del  $VO_{2max}$ . En este sentido, las actividades de intensidad moderada se encuentra dentro del límite relativo 40% al 60% del  $VO_{2max}$  (60–75% de la  $FC_{max}$ ), mientras que actividades de intensidad vigorosa están dentro de la intensidad relativa mayor al 60% del  $VO_{2max}$  (>75%  $FC_{max}$ ) (Pluim e col., 2007).

Investigaciones anteriores a las anteriormente señaladas, como el de (Vodak e col., 1980) estudiaron que la relación entre el tenis y la salud mediante el  $VO_{2max}$ , parámetro de especial relevancia para la medición de la capacidad aeróbica y, por lo tanto, del estado de salud de las personas. Mediante dicho estudio se demostró que la práctica habitual de tenis aumenta los valores de  $VO_{2max}$  por encima de los valores normativos para personas inactivas además de provocar una disminución de la FC de reposo.

Relacionado con todo lo anterior, Pluim e colaboradores (2007), en su trabajo de revisión, manifiestan que se ha observado en jugadores de tenis una mayor capacidad aeróbica en comparación con personas sedentarias, practicando tenis solamente durante 30 minutos, 3 veces a la semana, durante 5 meses. Es más, en referencia al tiempo que

hay que practicar para obtener mejoras, Kim y Jeon (2010) concluyen que ya se observan mejoras a los 3 meses de práctica, equiparándose los resultados a los de entrenamiento de marcha.

Las mejoras en la capacidad aeróbica y, por tanto, en la salud por medio de la práctica del tenis no están restringidas a un rango de edad. Así, analizando estudios que emplean el deporte del tenis como actividad de práctica, se observa que éste provoca mejoras en la función cardíaca tanto en niños como en jóvenes y adultos (Marks, 2006).

Por otra parte, el tenis también ha demostrado su eficacia como método rehabilitador en enfermedades cardiovasculares como el síndrome coronario agudo de bajo riesgo, observándose mejoras significativas en variables como los METs alcanzados (Fuentes e col., 2009; Fuentes e col., 2013) o en la variabilidad del ritmo cardíaco y en la ergometría (Fuentes e col., 2014), siendo oportuno establecer variantes metodológicas que permitan adaptar un deporte inicialmente intermitente, hacia una actividad más continua y dentro de las intensidades de trabajo cardiosaludables en función de la  $FC_{max}$  individual obtenida en la ergometría. De esta forma, la FC de entrenamiento bien puede situarse entre el 70-85% de la  $FC_{max}$ , siguiendo las recomendaciones de diferentes estudios y guías (Menna, 2007; Papathanasiou e col., 2008). Así, acciones como botar la pelota dos veces, empezar practicando de dobles o golpes liftados (más seguros y que salvan la red con mayor facilidad por su efecto de rotación) son de gran utilidad para lograr tal fin. También se introducirán cuatro diferentes intensidades en los desplazamientos, dirigidas a mantener la intensidad dentro de los límites cardiosaludables – andar despacio, andar deprisa, trotar y correr (Fuentes & Díaz, 2010).

Apoyándonos por tanto en todos los estudios y conclusiones obtenidas en los anteriormente citados estudios, así como en los trabajos de revisión de autores como Groppe y DiNubile (2009) o el realizado por Marks (2006), podemos afirmar que el tenis es una actividad adecuada para mejorar el sistema cardiovascular.

Toda vez hemos comentado los beneficios de la práctica del tenis a nivel cardiorrespiratorio, vamos a analizar a continuación, por separado, los beneficios específicos que dicho deporte provoca en el sistema cardiovascular y respiratorio, así como en el sistema musculo-esquelético, en propiocepción, coordinación, agilidad y equilibrio, o en el control metabólico.

#### *ii) Beneficios en el sistema cardiovascular*

Los beneficios atribuidos a la actividad física sobre el sistema cardiovascular son numerosos: reduciendo la presión arterial, aumento de la variabilidad de la frecuencia cardíaca, mejora de la función endotelial, reducción de la viscosidad del plasma y provocando un cambio positivo tanto en la morfología como en la fisiología cardiovascular, independientemente de la edad y el sexo. Los cambios morfológicos más frecuentes están relacionados con una dilatación e hipertrofia del ventrículo izquierdo. Todo lo anterior supone un aumento del gasto cardíaco durante el ejercicio que conllevan unos valores más altos de  $VO_{2max}$  (Lavie e col., 2015).

En relación con lo anterior, las mismas adaptaciones que se le presuponen al ejercicio físico en general, fueron identificadas en el tenis por Mansencal e colaboradores (2007), quienes analizaron, mediante diagnósticos ecocardiográficos, características morfológicas de 160 sujetos: 80 jugadores de tenis de la élite mundial -50 hombres y 30 mujeres- y 80 sujetos correspondientes al grupo control que no practicaba tenis, demostrándose que los jugadores de tenis profesionales presentan diferencias significativas a nivel cardíaco en comparación con un grupo control, con una moderada hipertrofia ventricular izquierda, dilatación auricular bilateral y función sistólica y diastólica normal. En esta misma línea, Pluim e colaboradores (2007) llevan a cabo un trabajo de revisión que refleja que la práctica del tenis provoca un aumento del tamaño del corazón, incrementado

por ello la capacidad de trabajo del mismo, independientemente del sexo. Dichas adaptaciones aunque provocan un cambio en la morfología no afectan al funcionamiento normal de sístole y diástole.

### *iii) Beneficios en el sistema respiratorio*

Las pruebas de función pulmonar proporcionan información cualitativa y cuantitativa sobre el funcionamiento de los pulmones así como del estado de forma de un individuo desde un punto de vista fisiológico. La espirometría es un test fisiológico que mide como un individuo inhala o exhala volúmenes de aire en un periodo de tiempo. Estos test son los que se utilizan con mayor frecuencia para medir el funcionamiento del sistema respiratorio ya que, al igual que ocurre con el corazón, se producen cambios morfológicos en los pulmones que hacen que las personas que practican algún tipo de deporte o actividad física regular tengan un volumen pulmonar más grande que aquellos que no practican actividad física (Mazic e col., 2015).

Galanis e colaboradores (2006) estudian en jugadores de tenis no profesionales (141 sujetos: 99 fumadores y 42 no fumadores) el volumen espiratorio forzado en 1 segundo (VEF1), fácil de medir y que es utilizado hoy en día para principios de detección de enfermedad pulmonar obstructiva crónica, estableciéndose recientemente como un predictor importante de la morbilidad cardiovascular y cerebrovascular. Los resultados del referido estudio demuestran que incluso la actividad física moderada, como el tenis no profesional, puede mejorar los valores de VEF1 y PEF (flujo espiratorio máximo), así como mantener una función respiratoria normal, que es un fuerte predictor tanto de reducción de la morbilidad cardiovascular y general como de la mortalidad.

Therminarias e colaboradores (1991) encontraron que los jugadores habituales de tenis disminuyen el ratio de declive asociado a la edad. Este puede ser un beneficio muy importante para las personas



mayores que jueguen al tenis. En este sentido, la revisión científica realizada por Groppel y DiNubile (2009) muestra la aceptación de que el uso de oxígeno relacionado con el ejercicio sufra un descenso con la edad, implicando un declive de la capacidad cardiopulmonar.

#### *iv) Beneficios en el sistema musculo-esquelético*

El envejecimiento envuelve numerosos cambios en la composición corporal que afectan de manera determinante a la salud. Algunos de estos cambios importantes que afectan negativamente a la salud de las personas son la sarcopenia y la osteoporosis.

La sarcopenia está relacionada con la pérdida de musculo-esquelético y tiene considerables consecuencias, en este caso negativa, sobre el desarrollo de la fragilidad y discapacidad. Este proceso de pérdida muscular se produce en el rango de edad de entre los 20-80 años, produciéndose una pérdida de aproximadamente el 30% de masa muscular y una disminución de aproximadamente el 20% en el área transversal del músculo durante este periodo de tiempo. Uno de los problemas más importantes de este proceso es la pérdida de velocidad en la marcha que se produce con el envejecimiento, que puede estar causado por un descenso en la fuerza del cuádriceps de entre el 55 al 76% (Fielding e col., 2011).

Como comentamos anteriormente, otro problema asociado al envejecimiento es la osteoporosis, definida como una enfermedad sistemática del esqueleto caracterizada por una baja masa ósea y un deterioro de la microestructura del tejido óseo con un constante incremento en la fragilidad del hueso y susceptibilidad a la fractura. Esta enfermedad es responsable del 34.8% de las fracturas óseas mundiales, siendo éstas la mayor causa de morbilidad en la población. En este sentido es ampliamente reconocido que la osteoporosis y las fracturas derivadas de la misma están asociadas con un incremento de la mortalidad (Kanis e col., 2013).

Por todo lo anterior, la pérdida de masa muscular y masa ósea en el proceso de envejecimiento representa un tremendo problema para la independencia y la calidad de vida de las personas. En este sentido, Fernandez-Fernandez e colaboradores (2009) afirman que las principales afecciones de la salud musculoesquelética que sobrevienen con la edad son la osteoporosis y la pérdida de masa muscular y, por tanto, en la fuerza, provocando sarcopenia.

El estudio realizado por Pirnay e colaboradores (1987), comparando entre jugadores de tenis y personas sedentarias de la misma edad, demostró que existían una correlación positiva entre la práctica del tenis y la mineralización ósea. La relación existente entre actividad física y masa ósea ha sido estudiada igualmente por diferentes investigadores, existiendo investigaciones que tratan específicamente el impacto del tenis sobre la masa ósea. Así, los resultados de diferentes estudios reflejan que hay una relación directa entre la masa muscular y la masa ósea, lo que sugiere una interacción entre la pérdida de masa muscular y la pérdida de masa ósea (Marks, 2006). Esta interacción entre masa muscular y masa ósea puede estar basada en el estrés torsional provocado en el hueso como consecuencia de la contracción muscular (Ireland e col., 2015), quienes comparan la masa ósea de la tibia en tres grupos, tenistas, sprinters y un grupo control. Dicho estudio concluye que la fortaleza del hueso en jugadores de tenis es claramente superior, un 23% más de masa ósea, que en el grupo control, obteniéndose resultados similares en cuanto a los sprinters. Podemos, por tanto, esperar efectos osteogénicos en deportes como el tenis con giros rápidos y un gran estrés torsional.

En la misma línea de lo comentado en el anterior párrafo, Ducher e colaboradores (2006) estudiaron los efectos específicos a corto y largo plazo de jugar al tenis durante el crecimiento en el radio distal, comparando la respuesta del hueso en las regiones esqueléticas trabecular y cortical. Dicho estudio demostró que jugar al tenis en la edad adulta está asociado a un mayor aumento de la

mineralización ósea. Tras ser analizados niños y jugadores de tenis adultos, los resultados demuestran los beneficios de la práctica de deportes con carga de impacto durante el crecimiento, así como que el mantenimiento de la actividad física en la edad adulta acumula e incrementa la masa ósea y, en consecuencia, previene fracturas en el futuro.

Pluim e colaboradores (2007) realizan una revisión que refleja que tanto el contenido mineral óseo como la densidad ósea es mayor tanto en cadera como en la región de la espina lumbar en jugadores de tenis que en controles que no practicaban esta actividad.

Aunque como comentan Fernandez-Fernandez e colaboradores (2009), el crecimiento óseo que se observa es mayor en jóvenes que en adultos, en éstos últimos se ha demostrado que la práctica del tenis por sí sola es un factor de mantenimiento y mejora, minimizándose la pérdida en edades avanzadas. Mención especial tienen los resultados de las mujeres, que alcanzan su máximo de BMD (densidad mineral ósea) a los 40 años y que a partir de esta edad, sin la práctica de una actividad física adecuada, dichos valores comienzan a disminuir. Según los referidos autores, parece probado que mayores niveles de BMD y BMC (contenido mineral óseo) en mujeres están relacionados con aquellas que practican actividad física y, en concreto, jugadoras de tenis muestran un 12% de BMD que corredoras en la zona lumbar.

En cuanto a la masa muscular se refiere, el tenis ha demostrado provocar una resistencia a la fatiga mayor en jugadores de tenis que en población sedentaria, tanto en jóvenes como en adultos (Lafortest e col., 1990). Lo anterior es provocado por las continuas contracciones, tanto concéntricas como excéntricas, que se dan en los músculos de la pierna. Estos aumentos de fuerza se dan sobre todo en los músculos de la pierna relacionados con el equilibrio, la marcha y la habilidad para levantarse de la silla (cuádriceps, psoas ilíaco, glúteo mayor y tríceps sural entre otros), cuestiones importantes para evitar caídas, como comentaremos a continuación (Marks, 2006).

#### *v) Beneficios en la propiocepción, coordinación, agilidad y equilibrio*

Las caídas son un gran problema de salud para las personas mayores, ya que están relacionadas con alta mortalidad, suponiendo, además, alto coste social derivado del gasto sanitario y de bajas laborales. Se estima que las personas mayores de 65 años que sufren problemas de salud (p. ej., fracturas) por caídas, superan el 12% de esta población. En este sentido, la actividad física, caso del tenis, puede ser la clave para prevenir caídas (Fernandez-Fernandez e col., 2009).

Con la práctica de tenis de forma regular, se observa una mejora en la agilidad, derivada de las propias características de este deporte, ya que, a cada 5 segundos de media, realizas un cambio de dirección. Además el equilibrio dinámico, la coordinación y la propiocepción, se ven favorecido por este deporte, ya que requiere de un control total del cuerpo hasta cuando se corre a máxima velocidad. En este sentido, esta habilidad es muy fácil extrapolarla a nuestra vida cotidiana. Además de ser beneficioso para los niños, ya que desarrollan sus sistemas propioceptivos, es muy beneficioso en los adultos para prevenir caídas (Groppel & DiNubile, 2009).

#### *vi) Beneficios en el control metabólico*

El tenis, al igual que el resto de actividades físicas, incrementa el gasto energético, demostrando el estudio realizado por Laforest e colaboradores (1990) que los jugadores de tenis no profesionales poseen valores más bajos de grasa corporal en comparación con un grupo control formado por sedentarios. Asimismo, dicho estudio concluye que los jugadores de tenis que practicaron dicha actividad dos días a la semana durante los últimos 10 años, presentaban un 3,5% menos de grasa el grupo de tenis que el otro grupo de personas que se consideraban activas en cuanto a la actividad física se refiere. En un estudio posterior, Schneider y Greenberg (1992)

concluyeron que personas que corren habitualmente, andan o juegan al tenis fueron menos propensas a ser obesas, a fumar, o a consumir alcohol en exceso, que aquellos que practican deportes coletivos.

De acuerdo con la revisión de Fernandez-Fernandez e colaboradores (2009), los valores de  $VO_{2max}$  durante la práctica pueden variar entre los 23 y 40  $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ . La tasa metabólica basal es de 3,5  $ml.kg^{-1}.min^{-1}$  de oxígeno ( $O_2$ ), lo que equivale al gasto aproximado de 1  $kcal.kg^{-1}.h^{-1}$ . Así, una hora de tenis implicaría el gasto de aproximadamente entre 500 y 850  $kcal$ , sin tener en cuenta el efecto metabólico del postejercicio. En base a lo anterior, con una práctica de 3 días a la semana, podríamos alcanzar un gasto de entre 1.500 y 2.550  $kcal$  por semana, sin ganancia de peso corporal, cumpliendo con las recomendaciones del ACSM para el mantenimiento de un estado de salud bueno y para el mantenimiento del peso corporal óptimo.

En relación a lo anteriormente expuesto, Vodak e colaboradores (1980) registraron un mejor perfil lipídico en jugadores de tenis que en sujetos sedentarios. Asimismo, un estudio posterior de En este sentido, un estudio de Ferrauti e colegas (1997) comparó un grupo que realizó tenis con un grupo control sedentario, observándose que un entrenamiento regular de tenis provocó una mejora en la composición corporal, así como una tendencia positiva en el perfil lipídico, tanto de forma aguda (valores post-ejercicio recogidos 120 min después del entrenamiento) como después del entrenamiento, y factores antiaterogénicos post ejercicio. Resultados similares a los de los estudios anteriormente citados, los encontrados en un programa de rehabilitación cardíaca basado en tenis adaptado, en el que el grupo de tenis alcanzó una mejora significativa del perfil lipídico respecto a un grupo control sedentario (Fuentes e col., 2013).

Estudios como el de Swank e colegas (1998) corroboran que jugadores veteranos de tenis tienen significativamente menos grasa que otro grupo que no realizaba actividad física, teniendo un 3% menos de grasa.

En este sentido el trabajo de revisión llevado a cabo por Marks (2006) muestra que parece ser que la grasa corporal es más baja en tenistas que en sedentarios.

## **Aportaciones del tenis al bienestar mental**

### *i) Función cognitiva*

Recientes investigaciones demuestran que la actividad física, además de reducir el riesgo de sufrir la mortalidad y morbilidad relacionada con enfermedades crónicas como el cáncer, enfermedades cardiovasculares o depresión, favorecen la función cognitiva. En este sentido, la guía de la OMS (2010) nos recuerda que no solo la actividad física favorece la función cognitiva si no que reduce el declive cognitivo que está asociado con el proceso del envejecimiento.

Las evidencias científicas indican que las actividades aeróbicas pueden ser las más beneficiosas para la salud cognitiva. En concreto, practicar actividad física de manera regular parece tener como principal efecto cognitivo el aumento de la función ejecutiva, en comparación con otros procesos cognitivos (Jedrzejewski e col., 2007).

El tenis ofrece un gran control mental y beneficios psicológicos para los individuos que lo practican, sea cual sea su edad, desde un aumento de su confianza y autoestima, hasta una reducción del estrés y un mantenimiento de las funciones cognitivas de adultos y mayores (Groppel & DiNubile, 2009).

### *ii) Función catártica*

La actividad física es usada por muchas personas como liberación de tensiones causadas por otros aspectos de sus vidas, cuestiones que provocan estrés. Éste es consecuencia de los estilos de vida

que seguimos en las sociedades modernas, siendo beneficioso saber administrarlo de manera efectiva para alcanzar los objetivos que nos planteemos. Por otra parte, si no controlamos el estrés, en situaciones de larga duración, este puede mermar nuestra salud.

Por lo anterior, el tenis, ya sea por estar solo en pista en individuales o por estar acompañado de un compañero en dobles, tienes que tomar decisiones adaptándose al contexto que rodea al jugador sus propias, pudiendo constituirse en un poderoso estimulante para aprender a manejar habilidades tendentes al control del estrés. En este sentido, Kerr e colegas (2002) realizaron un estudio con mujeres veteranas que demostró que una sesión de tenis aliviaba el estrés tensional.

Por otra parte, trabajos como el de Groppe y DiNubile (2009), plantean la importancia de aprender técnicas para construir una recuperación natural donde las situaciones estresantes sean mejor gestionadas y relativizadas, pudiendo el tenis erigirse en una buena solución a este problema, al ser un deporte donde el individuo se encuentra “luchando” contra un oponente y contra sí mismo, bajo condiciones de estrés ya que cada punto es diferente.

### *iii) Aspectos psicológicos*

Un estudio de Daino (1985) encontró que los jugadores de tenis tenían una puntuación más alta en valores de extroversión y voluntad de ganar, mientras que tenían valores más bajos de neuroticismo, ansiedad, aprensión, obsesión y depresión que adolescentes que no practicaban ningún deporte.

Por otra parte, dichos autores, concluyeron en su estudio que el tenis provoca una mayor percepción de control que sujetos de un grupo control. Además también encontraron una mayor sensación de eficacia personal, es decir, que los jugadores de tenis sentían que podían alcanzar los resultados deseados de manera más efectiva.

En este sentido, el tenis ha demostrado mejorar los hábitos que tienen que ver con la auto-disciplina y la toma de decisiones. Esto puede ser debido a que el tenis, jugado de manera individual, exige tener que tomar propias decisiones y crear una estrategia para posteriormente desarrollarla (Groppel & DiNubile, 2009).

Por otra parte, el aumento de la auto-estima es un beneficio de la práctica deportiva innegable que puede ayudar a la protección contra el desarrollo de trastornos alimenticios, asociados a una morbilidad considerable, por medio de la reducción de los sentimientos de insatisfacción con nuestro cuerpo. En un estudio para observar la prevalencia de este síndrome en jugadoras de tenis, de Oliveira e colaboradores (2013) se observó que la prevalencia de dichos trastornos alimenticios es similar en jugadoras de tenis que en un grupo control, aunque éstos últimos poseen una mayor insatisfacción con su cuerpo. Por ello, el desarrollo de trastornos de la alimentación en jugadoras de tenis puede estar provocado por una mayor presión social sobre estas jóvenes tenistas, aunque se sientan satisfechas con su cuerpo.

En relación con lo anterior, mejoras de auto-estima, también fueron corroboradas en tenistas. Los resultados determinaron que la participación en tenis puede alcanzar y mejorar la auto-estima, así como a enseñar a trabajar en equipo y favorecer la honestidad, el respeto, el juego limpio y deportividad, en general, al ser un deporte en el que se interactúa con más personas, tanto rivales como compañeros (Groppel & DiNubile, 2009).

## **Aportaciones del tenis al bienestar social**

El tenis es un deporte en el que se desarrollan, según el estudio de Gavin (2004) características positivas de la personalidad, como sociabilidad, espontaneidad, competitividad, concentración.



Con relación a lo anterior, según Groppe y DiNubile (2009), el tenis es un deporte divertido y social, manifestando dichos autores que podemos ver al tenis como una excusa para quedar con los amigos y pasar tiempo con ellos, desarrollando de esta manera habilidades sociales. También Marks (2006) reflexiona sobre el aspecto social del tenis, manifestando que para jugar al tenis, como mínimo, necesitamos a una pareja y que esto implica una interacción social que podría ayudar a combatir la soledad. Es por ello que la participación en programas comunitarios basados en tenis, o practicar este deporte usualmente podría reportar beneficios en la salud psicosocial de las personas.

Vinculado a todo lo anterior, destacar el trabajo de Hardoy e colaboradores (2011), quienes, aprovechando las características positivas anteriormente señaladas que ofrece el tenis, crean un programa de rehabilitación psicosocial para personas con discapacidad intelectual, usando el una metodología de tenis adaptado. Dichas personas practicaron tenis durante 6 meses, 2 veces a la semana. Los resultados indicaron un descenso en los síntomas psicopatológicos, en concreto en la sub-escala de ansiedad y un incremento en la coordinación manual. La mejora en la ansiedad puede ser consecuencia de un incremento en la auto-confianza, resultado de realizar una actividad de manera satisfactoria, como es el tenis. Otra explicación posible a esta mejora en la ansiedad pudiera ser una mejora en la percepción corporal.

Siguiendo la línea del anterior trabajo, en el que se empleó el tenis como método de rehabilitación psicosocial, Casey e colaboradores (2014) atraídos por los beneficios potenciales de la práctica de actividad física así como por la necesidad actual en la población infantil de practicarla con el fin de combatir el aumento del a obesidad, entre otros aspectos, desarrollan un programa de actividad física comunitario para chicas en zonas con un bajo nivel socioeconómico de Australia. Aunque los resultados de este programa fueron bastante modestos, ya que no obtuvieron mejoras importantes en la calidad

de vida, si que se observó una mejora de la auto-eficacia derivado del programa de intervención.

Asimismo, destacar el programa llevado a cabo por Araújo e colegas (2014), denominado “El tenis en el desarrollo humano de los niños en situación de riesgo social. Un proyecto piloto para las clases de educación física”, proyecto en el que participaron niños de 9 a 11 años de edad y que demostró ser eficaz como herramienta de rehabilitación de los niños en vulnerabilidad social y de comportamiento que presentan una educación deficiente y de baja calidad, además de verse mejorada de forma significativa su coordinación motriz.

Con relación a todo lo anterior, incluir a continuación una tabla resumen de los beneficios que la práctica regular del tenis ofrece a nivel físico, mental y social (Tabla 1).

Tabla 1. Resumen de los beneficios a nivel físico, mental y social de la práctica regular de tenis

Dimensión		Mejoras Específicas
Bienestar Físico	Aparato Cardiorrespiratorio	- Aumentos de $VO_{2max}$ - Incremento de METs - Aumento del gasto cardíaco - Mejora del VEF1 y PEF
	Sistema Musculoesquelético	- Aumento área transversal del músculo - Favorece la osteogénesis - Aumento de la mineralización ósea - Mejora propiocepción, agilidad, coordinación y equilibrio
	Control Metabólico	- Gasto energético - Mejora del perfil lipídico - Mejora composición corporal
Bienestar Mental	Mejora función cognitiva	- Mejora de la función ejecutiva
	Función catártica	- Reduce el estrés
	Mejora psicológica	- Auto-estima - Auto-control
Bienestar Social		- Desarrollo de habilidades sociales
		- Aumenta la salud psicosocial
		- Rehabilitación social

## Riesgos asociados a la práctica del tenis

### *i) Principales lesiones derivadas de la práctica de tenis*

La participación en cualquier actividad física, sea de la índole que sea, conlleva riesgo de lesión. En relación con lo anterior, hay algunos estudios que cifran a las lesiones deportivas como la causa de entre el 10-19% del total de las actuaciones en los servicios de urgencias (Gutierrez & Esparza, 2011).

Por lo comentado en el anterior párrafo, sería conveniente estudiar cuales son las lesiones más frecuentes derivadas de la práctica del tenis, así como establecer los mecanismos necesarios para prevenir la aparición de las mismas, ya que una lesión trastocaría la máxima acerca de la importancia de realizar actividad física regular y, por tanto, con todas las recomendaciones que tienen que ver con la práctica de actividad física para obtener beneficios en la salud.

Decir que el tenis, practicado de forma competitiva, por las propias características de su práctica, lo hacen muy propenso a ciertas lesiones, ya que los jugadores tienen que soportar grandes cargas en sus articulaciones durante cada punto del partido. Así, las extremidades superiores, como consecuencia de las repetitivas acciones técnicas de golpeo y por el consiguiente sobreuso de esta parte del cuerpo, suelen sufrir lesiones agudas, así como las extremidades inferiores padecer lesiones crónicas. En este sentido, las lesiones de la extremidades inferiores parecen más comunes (31% al 67%), seguidas por las de las extremidades superiores (20% al 49%) y, por último, las lesiones del tronco (3% al 21%) (Ellenbecker e col., 2009). Concretamente, en las extremidades inferiores el muslo y los tobillos son las zonas con más riesgo de lesión; en las extremidades superiores lo son los hombros y el codo; y en el tronco lo es la espalda baja (Pluim e col., 2009). En general, las sobrecargas musculares y los esguinces de tobillo fueron la lesión más común

seguida por inflamaciones y esguinces (Ellenbecker e col., 2009). Resultados similares se obtuvieron en el estudio de Kuhne e colaboradores (2004).

Toda vez hemos presentado de manera general las zonas del cuerpo más propensas a sufrir lesiones fruto de la práctica del tenis, pasamos a continuación a especificar las lesiones en sí.

### ***ii) Lesiones en el hombro***

Los jugadores de tenis a menudo desarrollan un incremento en la rotación externa del hombro en sacrificio de la rotación interna (Ellenbecker & Roetert, 2003). Este proceso, según Myers e colegas (2006), puede estar relacionado con la lesión impingement internal (pinzamiento interno o síndrome de impactación). Este se define como el tope mecánico del lado articular de los tendones del supraespinoso posterior e infraespinoso anterior contra la cara posterosuperior del borde glenoideo y labrum. Aunque alrededor de la etiología de esta lesión existe mucha controversia, parece cierto que es un espectro de patología que incluye el desgarro del labrum superior anterior/posterior (SLAP, por sus siglas en inglés) y desgarro del manguito de los rotadores.

Según los autores anteriormente señalados, Myers e colegas (2006), las referidas lesiones pueden las referidas lesiones pueden causar un hombro inestable así como tendinitis del bíceps, produciendo además dolor durante el saque y movimientos por encima de la cabeza. El dolor está localizado en la parte posterior del hombro, pero también se puede reflejar dolor en la parte anterior.

### ***iii) Lesiones del codo***

Las lesiones más comunes en el codo provocadas por la práctica del tenis son la epicondilitis lateral (codo de tenista) y la tendinitis

del pronador-flexor. La primera de las lesiones, el codo de tenista, afecta más a jugadores recreacionales que a profesionales. Así, las tasas de lesión relacionadas con el codo de tenis son bastante elevadas, con porcentajes que van desde el 37 al 57% en jugadores de elite y jugadores recreacionales (Ellenbecker e col., 2009). Lo comentado anteriormente puede ser debido a que los jugadores menos experimentados muestran substanciales contracciones excéntricas de los músculos extensores, causando los repetitivos microtraumatismos que observamos en el codo de tenista. Según el estudio de (Sanders e col., 2015), esta patología afecta entre al 1-3% de la población mundial, siendo especialmente susceptibles a padecerlas individuos de entre 40-49 años.

Por otra parte la tendinopatía medial del codo, en la que están involucrados la tendinosis del pronador redondo y del musculo flexor radial del carpo, es más frecuente en los tenistas de más nivel. Lo anterior puede ser debido a un excesivo golpe de muñeca en el saque y en los golpes de derecha, una posición abierta en los golpes y golpes con armado pequeño (Dines e col., 2015).

#### ***iv) Lesiones de muñeca***

Las lesiones de muñeca son frecuentes entre los jugadores de tenis. Las lesiones más frecuentes en esta zona son la tendinitis del extensor cubital del carpo, tanto en la muñeca dominante como en la no dominante. Puede estar derivada de golpe del revés ya que la durante este golpe la muñeca se encuentra con una mayor desviación cubital (Dines e col., 2015).

Tagliafico e colaboradores (2009) estudian la producción de traumatismos de la muñeca en jugadores de tenis no profesionales y sus relaciones con diferentes agarres de la raqueta, demostrándose. En este sentido, dichos autores demuestran que dichas formas de agarre se relacionan con el lugar anatómico de la lesión: empuñaduras “Este”

con lesiones del lado radial y empuñaduras “Oeste” o “Semi-oeste” con lesiones lado cubital, concluyéndose que el conocimiento de esta relación pueden influir en la formación, prevención, diagnóstico y tratamiento de problemas de muñeca problemas asociados a la práctica del tenis.

La subluxación del extensor cubital del carpo también es relativamente frecuente en los jugadores del tenis, pudiendo estar causada por una repentina flexión volar y una desviación cubital, como por ejemplo una derecha baja (Dines e col., 2015).

#### ***v) Lesiones de los abdominales y de la ingle***

Los músculos abdominales de los jugadores de tenis se ven sometidos a mucha tensión, sobre todo en los movimientos que se realizan en el saque, rotaciones del tronco e incluso en los movimientos que se realizan por encima de la cabeza, ya que tienen que ser estos músculos los que inicien el movimiento. Los músculos implicados en estos movimientos son principalmente en recto anterior, el psoas ilíaco, los oblicuos externos e internos y el glúteo. Cualquier desajuste entre ellos podría causar sobrecargas en dichos músculos (Dines e col., 2015).

Maquirriain e colaboradores (2007) estudian como en el recto anterior son comunes las sobrecargas por tensiones musculares entre los jugadores de tenis de competición.

#### ***vi) Lesiones en la espalda baja***

El dolor en la espalda baja es muy frecuente en tenistas. Este dolor está provocado en gran medida por la rotación axial, que debido a los movimientos tan repetitivos de este deporte, provoca fatiga en las estructuras lumbares, tales como los discos intervertebrales, ligamentos o músculos (Ellenbecker e col., 2009).

La lesión más común que sufre los tenistas en la espalda es la distensión lumbar aguda. Además otra lesión importante en estos deportistas es la degeneración de los discos lumbares y hernias. Éstas están ocasionadas por el gran estrés que soporta la espalda baja en el saque (Dines e col., 2015).

En este sentido, tal y como afirma Ellenbecker e colaboradores (2009) uno de los movimientos que pueden tensionar particularmente la columna vertebral en el jugador de tenis de elite es la combinación de movimientos de extensión, flexión lateral y rotación que son inherentes a la fase de preparación del saque o carga durante el saque de tenis. Se ha demostrado que la reiteración de estos movimientos combinados tensionan la columna vertebral lumbar y se cree que es un factor causante de la espondilólisis (fractura de una región específica de la vértebra llamada pars interarticular) identificada en muchos atletas de deportes con exigencias de movimiento reiterado basado en la extensión.

Por otra parte, Baranto e col. (2010) hablan de cómo diferentes estudios han demostrado una alta frecuencia de las alteraciones radiológicas de la columna vertebral de los tenistas de élite, donde los signos de degeneración de disco han sido frecuentemente encontrados mediante resonancia magnética.

### ***vii) Lesiones de cadera***

La articulación de la cadera, sin duda, es una de las que a más fuerzas está sometido el cuerpo de un tenista, por ejemplo en un golpe de derecha, la cadera requiere de una gran rotación externa, lo que aumenta el riesgo de inestabilidad rotacional anterior y pinzamiento anterior. Estos traumatismos repetitivos son la causa de lesiones musculares, como distensiones musculares o inflamaciones en tendones y ligamentos (Dines e col., 2015). Igualmente, se producen lesiones de cadera en el tenis debido al impacto de la carga

y los patrones de movimiento multidireccionales y frenadas bruscas del tren inferior (Ellenbecker e col., 2007). Otra lesión relacionada con la cadera es el desgarro del labrum (Ellenbecker e col., 2009).

### ***viii) Lesiones de tobillo***

Las lesiones de tobillo son una de las más frecuentes en el tenis y, aunque la superficie en la que se juegue, parece tener cierta relevancia, no hay ningún estudio que avale dicha hipótesis. Los ligamentos, tales como el ligamento talofibular anterior, calcaneo-fibular y talofibular posterior, junto con los tendones peroneos ofrecen estabilidad en el tobillo. Las lesiones más frecuentes son los esguinces pudiendo ser desde grado I hasta el III, siendo éste último el de peor pronóstico (Dines e col., 2015).

### ***ix) Fracturas por estrés***

Destacar el estudio realizado por Maquirriain y Ghisi (2006) a través del cual determinan la incidencia y distribución de las fracturas por estrés en jóvenes jugadores y jugadoras de tenis de élite. La población de estudio estuvo conformada por 139 jugadores de elite (48 mujeres y 91 varones). Las fracturas por estrés fueron identificadas y confirmadas mediante radiología de los registros médicos durante un período de dos años. Las lesiones fueron analizadas de acuerdo a edad, sexo, lugar, gravedad, demora en el diagnóstico y el tiempo necesario para volver a la práctica del deporte. Los resultados fueron los siguientes: 15 jugadores sufrieron 18 fracturas por estrés, correspondientes a una tasa de incidencia general del 12,9%. El escafoides tarsiano fue el más afectado (n = 5, el 27%), seguido por la porción interarticular (n = 3; 16%), los metatarsianos (n = 3; 16%), la tibia (n = 2; 11%) y el semilunar (n = 2; 11%). Las resonancias magnéticas mostraron una mayor incidencia de “alto grado” lesiones



(94,4%), siendo la incidencia de fractura de estrés significativamente mayor en jóvenes (20,3%) que en los jugadores profesionales (7,5%). Concluyéndose así que existe un riesgo absoluto elevado (12,9%) de que se produzcan fracturas por estrés en jugadores de tenis de élite en un período de dos años, estando los jugadores junior en mayor riesgo de lesión. En este sentido, la determinación de los factores de riesgo es muy útil para establecer pautas de prevención.

### *x) Asimetría*

Colak e colaboradores (2004) realizan un estudio sobre el nivel de conducción nerviosa de las extremidades superiores en jugadores de tenis, demostrándose que un importante número de los 21 jugadores de tenis de élite asintomáticos a los que se sometió a pruebas de conducción nerviosa, muestran un diagnóstico presintomático de la neuropatía del nervio cubital.

Por otra parte, Connell e colegas (2006), demuestran como hipertrofia asimétrica de los músculos rectos se ve en la élite de los jugadores de tenis. El vientre del músculo se hipertrofia en el lado opuesto del brazo dominante.

Con relación a lo anterior, Ellenbecker e colaboradores (2006) realizan un estudio con 32 mujeres tenistas de élite de 12 a 16 años de edad, sin antecedentes de lesiones en la extremidad superior, se sometieron a pruebas bilaterales de fuerza, comprobándose como, al ser algo natural y específico del tenis, una mayor fuerza en el lado dominante, el desarrollo de dicha cualidad en el antebrazo dominante está indicado después de sufrir una lesión en dicha extremidad.

Lucki y Nicolay (2007) examinaron las respuestas fenotípicas y funcionales que a nivel de agarre de la raqueta se producen durante el saque de tenis para evaluar las fuerzas que contribuyen a la asimetría, demostrándose que existía una clara diferencia a nivel de fuerza máxima de agarre entre la mano dominante y la no

dominante, tanto en hombres como en mujeres. Por otra parte, con relación a la resistencia, no había diferencias significativas entre ambas manos, lo que demuestra que, considerando que las fuerzas moderadas se producen cientos de veces en cada partido, es probable que las fuerzas principales que contribuyen a la asimetría funcional y morfológica sean estas últimas.

Por otra parte, Renkawitz e colaboradores (2008) estudian la carga asimétrica del tronco causada por los movimientos de hiperextensión y rotación de tronco, que parecen para inducir patrones de desequilibrio en la actividad muscular del erector lumbar la columna.

### **Estrategias para prevenir lesiones en el Tenis**

La identificación de los lugares anatómicos que habitualmente se lesionan en el tenis, nos servirán de indicadores importantes de las áreas a las que se debería apuntar en un entrenamiento preventivo de lesiones, que ya adelantamos que va a estar relacionado con un acondicionamiento físico específico, basado en fuerza o estiramientos de aquellas zonas más propensas, con el objetivo de disminuir las posibilidades de lesión (Ellenbecker e col., 2009).

El jugador de tenis para evitar sobrecargas en el brazo debe de hacer una eficiente cadena cinética, en especial en golpes como el saque, remate y golpes de fondo. El saque es el golpe en el que es más grande el pico de fuerza muscular para el hombro y el antebrazo. Los segmentos musculares y la fuerza tiene que desplazarse desde los pies y rodillas hasta el CORE y, desde aquí, hasta los hombros y codo, finalizando en la muñeca, mano y por último transmitiendo todo este impulso mecánico a la raqueta (Dines e col., 2015).

Desequilibrios entre la musculatura de los segmentos o generación excesiva de potencia por parte de otros pueden ser causas de lesión, por lo que originar un buen impulso es tarea de todo el

cuerpo y de su trabajo en conjunto. Es por ello por lo que todos los ejercicios de fortalecimiento se deberían trabajar teniendo en cuenta este principio, con la finalidad de ofrecer una mayor potencia (Dines e col., 2015; Ellenbecker e col., 2009).

A continuación pasamos a describir una serie de intervenciones preventivas para evitar algunas de las lesiones más frecuentes en el tenis.

### ***Región del hombro***

Mediante la evaluación isocinética de la musculatura del hombro en tenistas de elite, se ha demostrado que, en comparación con el brazo no dominante, el brazo dominante tiene una fuerza de rotación externa igual o menor y una fuerza de rotación interna mayor (Ellenbecker & Roetert, 2003). Este hallazgo, junto con reportes de disfunción escapular y debilidad muscular de la parte superior de la espalda y el tórax entre expertos que evalúan de forma rutinaria a jugadores de tenis de elite, ha llevado a sugerir ejercicios preventivos a fin de incrementar la estabilidad del manguito rotador posterior y de la escápula. Estos ejercicios estarían basados en la realización de 2-3 series de 15-20 repeticiones, para promover la resistencia muscular, o ejercicios de no más del 40% del 1RM.

### ***Región del codo, antebrazo y muñeca***

En relación con las lesiones en la región del codo, antebrazo y muñeca, Ellenbecker e colaboradores (2009) plantean ejercicios para la prevención de las lesiones del codo enfocados al incremento de la fuerza y, en particular, la resistencia muscular de la muñeca y musculatura del antebrazo. En este sentido recomiendan la realización de ejercicios de curl para los flexores y extensores de la muñeca y para los pronadores y supinadores o la utilización de pesos contrabalanceados. Asimismo, dichos autores recomiendan ejercicios adicionales

de nivel avanzado para el fortalecimiento y acondicionamiento de la muñeca y el antebrazo de los jugadores de tenis, tales como hacer dribbles con el balón y golpes pliométricos de muñeca con balón medicinal, ejercicios que proporcionan una sobrecarga adicional a los músculos de la muñeca y el antebrazo para desarrollar más la fuerza dinámica y la resistencia muscular necesaria.

En la línea de lo comentado anteriormente, Dines e colaboradores (2015) aconsejan fomentar ejercicios de fuerza y resistencia que involucren a la cadena cinética de las extremidades superiores. La clave puede ser alcanzar los valores de los tenistas de élite que tienen entre un 20% y un 30% más de fuerza en el brazo dominante que en el no dominante, tanto en la extensión del codo como en la pronación del antebrazo y flexión-extensión de muñeca. Recordemos que, como comentamos en el anterior apartado, los deportistas de élite tienen una menor prevalencia en las lesiones de ésta región.

### ***Región del CORE***

Con relación a lo anterior, decir que el CORE se define como el complejo lumbar-coxo-pélvico formado por la espina lumbar, la pelvis y la articulación de la cadera, así como por los tejidos activos y pasivos (músculos y ligamentos) que producen o restringen los movimientos de estos segmentos (Behm e col., 2011). Recordemos que ésta zona del cuerpo del tenista se ve sometida a unas cargas muy altas debido a las repetidas flexiones, extensiones, flexiones laterales y rotaciones. Por ello, ejercicios del CORE se plantean como una estrategia preventiva para incrementar la estabilidad de esta zona, corregir desequilibrios y evitar las lesiones relacionadas con la espalda baja y abdominales (Ellenbecker e col., 2009).

En este sentido, debemos poner un mayor énfasis tanto en los flexores como en los extensores del tronco para asegurar que se produzca un desarrollo muscular equilibrado. En relación con lo

comentado anteriormente, destacar los estudios de Renkawitz e colaboradores (2007), quienes estudian los desequilibrios neuromusculares de la zona lumbar en jugadores de tenis y los efectos de un programa de ejercicios que logró reducir dichos desequilibrios.

También es muy importante fortalecer la musculatura relacionada con los movimientos de rotación del tronco, ya que como hemos comentado existe un gran predominio de éstos durante el juego.

Por último se recomienda para los jugadores de tenis que realicen ejercicios del CORE en los 3 planos (sagital, frontal y transversal).

Además de asegurar que haya una flexibilidad adecuada alrededor de la cadera y la faja pélvica, se recomiendan ejercicios para proporcionar mayor estabilización a la articulación de la cadera para disminuir de manera potencial el riesgo de lesión en la misma, siendo necesario proporcionar estabilización muscular adicional a esta articulación por las duras exigencias del tenis durante los desplazamientos y frenazos en la pista (Ellenbecker e col., 2009). En este sentido, Renkawitz e colegas (2008), con relación a la carga asimétrica del tronco proponen un programa de ejercicios para la espalda que pueden ayudar a compensar estos desequilibrios, mejorando los patrones de eficiencia eléctrica del erector de la columna, debiéndose así integrar en el entrenamiento diario de entrenamiento en tenistas de alto rendimiento.

### ***Región del tobillo***

En cuanto a las lesiones del tobillo hemos estudiado que los esguinces suelen ser una de las principales lesiones que se producen (Ellenbecker e col., 2009). En este sentido, el entrenamiento propioceptivo se erige como la principal estrategia preventiva ante esta lesión (Dines e col., 2015).

Además, Behm e colegas (2011), mencionan que el control neuromuscular de los músculos del CORE no solo ayuda a prevenir

lesiones de esa zona si no que, también, podría ser beneficios para evitar lesiones de las extremidades inferiores. En base a lo anterior, dichos autores sostienen que la aplicación de entrenamiento de equilibrio o en superficies inestables previene esguinces de tobillo.

Tabla 2. Principales lesiones asociadas al tenis y acciones preventivas

Región Anatómica	Lesión	Acción Preventiva	
Extremidades superiores	Hombro	Síndrome impactación SLAP	Ejercicios estabilizadores del manguito de los rotadores y escápula.
	Codo	Codo tenista	Incremento fuerza y resistencia en flexores y extensores de la muñeca
		Tendinitis pronador-flexor	
	Muñeca-Ante Brazo	Tendinitis del extensor cubital	Incremento de fuerza y resistencia en pronadores y supinadores
		Subluxación del extensor cubital	
Asimetrías			
CORE	Abdominales e ingle	Sobrecarga en el recto anterior, psoas ilíaco, oblicuos o glúteos	Realizar ejercicios en 3 planos (sagital, frontal y transversal).
	Espalda Baja	Distensión lumbar	Realizar rotaciones
		Degeneración de discos lumbares	Desarrollo muscular equilibrado de extensores y flexores del tronco.
		Hernias	Flexibilidad de la cadera y faja pélvica
		Espondilólisis	Ejercicios mediante cadenas cinéticas
Cadera	Desgarro del labrum		
Extremidades inferiores	Tobillo	Esguinces	Entrenamiento propioceptivo Ejercicios del CORE

Para finalizar y, a modo de síntesis de lo anteriormente tratado, presentamos a continuación una tabla resumen de las principales lesiones asociadas al tenis y las pertinentes acciones preventivas (Tabla 2).

## Bibliografía

Araújo, M.L., Soares, A., & Fuentes, J.P. (2014). O tênis no desenvolvimento humano de crianças em risco social: um projeto piloto para as aulas de Educação Física, *X Seminario Internacional de Educação Física, Lazer e Saúde*. Santa Catarina, Brasil.

- American College of Sport Medicine (1990). Position stand: The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory fitness and muscular fitness in healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 22, 265-274.
- Baranto, A., Hellstrom, M., & Sward, L. (2010). Acute injury of an intervertebral disc in an elite tennis player a case report. *Spine*, 35, 223-227.
- Behm, D.G., Drinkwater, E.J., Willardson, J.M., & Cowley, P.M. (2011). The Role of Instability Rehabilitative Resistance Training for the Core Musculature. *Strength and Conditioning Journal*, 33, 72-81.
- Casey, M.M., Harvey, J.T., Telford, A., Eime, R.M., Mooney, A., & Payne, W.R. (2014). Effectiveness of a school-community linked program on physical activity levels and health-related quality of life for adolescent girls. *BMC Public Health*, 14, 649.
- Colak, T., Bamac, B., Ozbek, A., Budak, F., & Bamac, Y.S. (2004). Nerve conduction studies of upper extremities in tennis players. *British Journal of Sports Medicine*, 38, 632-635.
- Connell, D., Ali, K., Javid, M., Bell, P., Batt, M., & Kemp, S. (2006). Sonography and MRI of rectus abdominis muscle strain in elite tennis players. *American Journal of Roentgenology*, 187, 1457-1461.
- Daino, A. (1985). Personality Traits of Adolescent Tennis Players. *International Journal of Sport Psychology*, 16, 120-125.
- Oliveira Coelho, G.M., Fleiuss de Farias, M.L., Carvalho de Mendonca, L.M., de Mello, D.B., Lanzillotti, H.S., Ribeiro, B.G., & de Abreu Soares, E. (2013). The prevalence of disordered eating and possible health consequences in adolescent female tennis players from Rio de Janeiro, Brazil. *Appetite*, 64, 39-47.
- Dines, J.S., Bedi, A., Williams, P.N., Dodson, C.C., Ellenbecker, T.S., Altchek, D.W., Windler, G., & Dines, D.M. (2015). Tennis Injuries: Epidemiology, Pathophysiology, and Treatment. *Journal of the American Academy Orthopedy Surgery*, 23, 181-189.
- Ducher, G., Tournaire, N., Meddahi-Pelle, A., Benhamou, C., & Courteix, D. (2006). Short-term and long-term site-specific effects of tennis playing on trabecular and cortical bone at the distal radius. *Journal of Bone Mineral Metabolism*, 24, 484-490.
- Ellenbecker, T., & Roetert, E.P. (2003). Age specific isokinetic glenohumeral internal and external rotation strength in elite junior tennis players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 6, 63-70.
- Ellenbecker, T.S., Roetert, E.P., & Riewald, S. (2006). Isokinetic profile of wrist and forearm strength in elite female junior tennis players. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 411-414.
- Ellenbecker, T.S., Roetert, E.P., Sueyoshi, T., & Riewald, S. (2007). A descriptive profile of age-specific knee extension flexion strength in elite junior tennis players. *British Journal of Sports Medicine*, 41, 728-732.
- Ellenbecker, T.S., Pluim, B., Vivier, S., & Sniteman, C. (2009). Common Injuries in Tennis Players: Exercises to Address Muscular Imbalances and Reduce Injury Risk. *Strength and Conditioning Journal*, 31, 50-58.
- Fernandez-Fernandez, J., Sanz-Rivas, D., Sanchez-Munoz, C., Pluim, B.M., Tiemessen, I., & Mendez-Villanueva, A. (2009). A Comparison of the Activity Profile and Physiological Demands between Advanced and Recreational Veteran Tennis Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23, 604-610.

- Fernandez-Fernandez, J., Sanz-Rivas, D., Fernandez-Garcia, B., & Mendez-Villanueva, A. (2008). Match activity and physiological load during a clay-court tennis tournament in elite female players. *Journal of Sports Sciences*, 26, 1589-1595.
- Ferrauti, A., Weber, K., & Struder, H. (1997). Effects of tennis training on lipid metabolism and lipoproteins in recreational players. *British Journal of Sports Medicine*, 31, 322-327.
- Fielding, R.A., Vellas, B., Evans, W.J., Bhasin, S., Morley, J.E., Newman, A.B., Abellan van Kan, G., Andrieu, S., Bauer, J., Breuille, D., Cederholm, T., Chandler, J., De Meynard, C., Donini, L., Harris, T., Kannt, A., Keime Guibert, F., Onder, G., Papanicolaou, D., Rolland, Y., Rooks, D., Sieber, C., Souhami, E., Verlaan, S., & Zamboni, M. (2011). Sarcopenia: An Undiagnosed Condition in Older Adults. Current Consensus Definition: Prevalence, Etiology, and Consequences. International Working Group on Sarcopenia. *Journal of the American Medical Directors Association*, 12, 249-256.
- Fuentes, J.P., Abello, V., Gómez, J.J., & Díaz, C. (2013). Tennis Training Sessions as a Rehabilitation Instrument for Patients after Acute Myocardial Infarction. *Journal of Sports Science and Medicine*, 12, 316-322.
- Fuentes, J.P., Gómez, J., Barca, J., Díaz, C., Martín, A., & Abelló, V.M. (2009). Programa de rehabilitación cardíaca mediante un entrenamiento de tenis adaptado. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 9, 454-465.
- Fuentes, J.P., & Díaz, C. (2010). Analysis of heart rate during a tennis training session and its relationship with heart-healthy. *Journal of Sport and Health Research*, 2, 26-34.
- Fuentes, J.P., Casasola, C., Abello, V.M., Gómez, J.J., & Villafaina, S. (2014). Análisis de variables asociadas a la salud cardiovascular en diferentes programas de rehabilitación cardíaca, *VIII Congreso Internacional de la Asociación Española de Ciencias del Deporte*. Cáceres, España.
- Galanis, N., Farmakiotis, D., Kouraki, K., & Fachadidou, A. (2006). Forced expiratory volume in one second and peak expiratory flow rate values in non-professional male tennis players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 46, 128-131.
- Gavin, J. (2004). Pairing personality with activity - New tools for inspiring active lifestyles. *Physician Sportsmed*, 32, 17-24.
- Groppel, J., & DiNubile, N. (2009). Tennis: For the Health of It! *Physician Sportsmed*, 37, 40-50.
- Gutierrez, D., & Esparza, F. (2011). Lesiones en el Tenis. Revisión Bibliográfica. *Apunts. Medicina de l'esport*, 46, 189-204.
- Hardoy, M.C., Seruis, M.L., Floris, F., Sancassiani, F., Moro, M.F., Mellino, G., Lecca, M.E., Adamo, S., & Carta, M.G. (2011). Benefits of exercise with mini tennis in intellectual disabilities: effects on body image and psychopathology. *Clinical Practice and Epidemiology in Mental Health*, 7, 157-60.
- Ireland, A., Degens, H., Ganse, B., Maden-Wilkinson, T.M., Wilks, D.C., & Rittweger, J. (2015). Greater tibial bone strength in male tennis players than controls in the absence of greater muscle output. *Journal of Orthopaedic Translation*, 3, 142-151.
- Jedrzejewski, M.K., Lee V.M., & Trojanowski, J.Q. (2007). Physical activity and cognitive health. *Alzheimer's & Dementia: The Journal of the Alzheimer's Association*, 3, 98-108.



- Kanis, J.A., McCloskey, E.V., Johansson, H., Cooper, C., Rizzoli, R., & Reginster, J.Y. (2013). European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women. *Osteoporosis International*, 24, 23-57.
- Kerr, J.H., Fujiyama, H., & Campano, J. (2002). Emotion and stress in serious and hedonistic leisure sport activities. *Journal of Leisure Research*, 34, 272-289.
- Kim, H., & Jeon, H. (2010). Effect of 12-week walking and tennis exercise on body composition, lipid profile, and physical fitness in older men. *Journal of Sport and Leisure Studies*, 39, 567-574.
- Kovacs, M.S. (2007). Tennis physiology - Training the competitive athlete. *Sports Medicine*, 37, 189-198.
- Kuhne, C.A., Zettl, R.P., & Nast-Kolb, D. (2004). Tennis injuries - Pattern and incidence in competitive and leisure tennis sports. *Sportverletzung-Sportschaden*, 18, 85-89.
- Laforest, S., St-Pierre, D., Cyr, J., & Gayton, D. (1990). Effects of age and regular exercise on muscle strength and endurance. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 60, 104-111.
- Lavie, C.J., Arena, R., Swift, D.L., Johannsen, N.M., Sui, X., Lee, D.C., Earnest, C.P., Church, T.S., O'Keefe, J.H., Milani, R.V., & Blair, S.N. (2015). Exercise and the Cardiovascular System Clinical Science and Cardiovascular Outcomes. *Circulation Research*, 117, 207-219.
- Lucki, N.C., & Nicolay, C.W. (2007). Phenotypic plasticity and functional asymmetry in response to grip forces exerted by intercollegiate tennis players. *American Journal of Human Biology*, 19, 566-577.
- Mansencal, N., Marcadet, D., Martin, F., Montalvan, B., & Dubourg, O. (2007). Echocardiographic characteristics of professional tennis players at the Roland Garros French open. *American Heart Journal*, 154, 527-531.
- Maquiritriain, J., & Ghisi, J.P. (2006). The incidence and distribution of stress fractures in elite tennis players. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 454-459.
- Maquiritriain, J., Ghisi, J.P., & Kokalj (2007). Rectus abdominis muscle strains in tennis players. *British Journal of Sports Medicine*, 41, 842-848.
- Marks, B.L. (2006). Health benefits for veteran (senior) tennis players. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 469-476.
- Mazic, S., Lazovic, B., Djelic, M., Suzic-Lazic, J., Djordjevic-Saranovic, S., Durmic, T., Soldatovic, I., Zikic, D., Gluvic, Z., & Zugic, V. (2015). Respiratory parameters in elite athletes - does sport have an influence? *Revista Portuguesa De Pneumologia*, 21, 192-197.
- Mendez-Villanueva, A, Fernandez-Fernandez, J., Bishop, D., & Fernandez-Garcia, B. (2010). Ratings of Perceived Exertion-Lactate Association during Actual Singles Tennis Match Play. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24, 165-170.
- Menna, J. (2007). Consenso corazón y deporte. *Revista Argentina de Cardiología*, 75, 1-29.
- Myers, J.B., Laudner, K.G., Pasquale, M.R., Bradley, J.P., & Lephart, S.M. (2006). Glenohumeral range of motion deficits and posterior shoulder tightness in throwers with pathologic internal impingement. *American Journal of Sports Medicine*, 34, 385-391.

- Organización Mundial de la Salud (1986). Ottawa Charter for Health Promotion, *First International Conference on Health Promotion*. Ottawa.
- Organización Mundial de la Salud (2010). *Global Recommendations on Physical Activity for Health*. Geneva: World Health Organization.
- Papathanasiou, G., Tsamis, N., Georgiadou, P., & Adamopoulos, S. (2008). Beneficial effects of physical training and methodology of exercise prescription in patients with heart failure. *Hellenic Journal of Cardiology*, 49, 267-277.
- Pirnay, F., Bodeux, M., Crielaard, J., & Franchimont, P. (1987). Bone mineral content and physical activity. *International Journal of Sports Medicine*, 8, 331-335.
- Pluim, B.M., Fuller, C.W., Batt, M.E., Chase, L., Hainline, B., Miller, S., Montalvan, B., Renstroem, P., Stroia, K.A., Weber, K., & Wood, T.O. (2009). Consensus statement on epidemiological studies of medical conditions in tennis. *British Journal of Sports Medicine*, 43, 893-897.
- Pluim, B.M., Staal, J.B., Marks, B.L., Miller, S., & Miley, D. (2007). Health benefits of tennis. *British Journal of Sports Medicine*, 41, 760.
- Reid, M., Duffield, R., Dawson, B., Baker, J., & Crespo, M. (2008). Quantification of the physiological and performance characteristics of on-court tennis drills. *British Journal of Sports Medicine*, 42, 146-151.
- Sanders, T.L., Jr., Maradit Kremers, H., Bryan, A.J., Ransom, J.E., Smith, J., & Morrey, B.F. (2015). The epidemiology and health care burden of tennis elbow: a population-based study. *American Journal of Sports Medicine*, 43, 1066-1071.
- Schneider, D., & Greenberg, M. (1992). Choice of exercise: a predictor of behavioral risks? *Research Quarterly on Exercise and Sport*, 63, 231-237.
- Swank, A.M., Condra, S., & Yates, J.W. (1998). Effect of long term tennis participation on aerobic power, body composition, muscular strength, flexibility, and serum lipids. *Sports Medicine Training Rehabilitation*, 8, 99-112.
- Tagliafico, A.S., Ameri, P., Michaud, J., Derchi, L.E., Sormani, M.P., & Martinoli, C. (2009). Wrist injuries in nonprofessional tennis players: relationships with different grips. *American Journal of Sports Medicine*, 37, 760-767.
- Therminarias, A., Dansou, P., Chirpazoddou, M.F., Gharib, C., & Quirion, A. (1991). Hormonal and metabolic changes during a strenuous tennis match - effect of aging. *International Journal of Sports Medicine*, 12, 10-16.
- Thompson, P.D., Buchner, D., Pina, I.L., Balady, G.J., Williams, M.A., Marcus, B.H., Berra, K., Blair, S.N., Costa, F., Franklin, B., Fletcher, G.F., Gordon, N.F., Pate, R.R., Rodriguez, B.L., Yancey, A.K., & Wenger, N.K. (2003). AHA scientific statement: Exercise and physical activity in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease. *Circulation*, 107, 3109-3116.
- Vodak, P.A., Savin, W.M., Haskell, W.L., & Wood, P.D. (1980). Physiological Profile of Middle-Aged Male and Female Tennis Players. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 12, 159-163.
- Vogel, R.A. (2005). 36<sup>th</sup> Bethesda Conference – Preamble. *Journal of the American College of Cardiology*, 45, 1317.