

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION DEL URUGUAY

Licenciatura en Educación Física con Orientación a Ciencias del Ejercicio

Epicondilitis lateral del codo

Solís, Rocío

2° año, división única

Año 2020

ÍNDICE GENERAL:

ÍNDICE GENERAL:	2
ÍNDICE DE TABLAS E IMÁGENES	5
ABSTRACT	8
TEMA:	10
INTRODUCCIÓN:	11
ANTECEDENTES y JUSTIFICACIÓN:	13
Antecedentes.....	13
Justificación.....	15
PROBLEMA:	17
OBJETIVOS:.....	18
Generales.....	18
Específicos.....	18
MARCO TEÓRICO:.....	19
1.1 Biomecánica.....	19
1.1.5 Biomecánica de desplazamiento en tenis.....	26
1.2 Equilibrio o balance.....	33

1.3 Epicondilitis.	37
1.4. La raqueta y el encordado.	48
HIPÓTESIS:	55
TIPO DE DISEÑO:.....	56
Tipo de diseño.	56
Tipo de estudio.	56
POBLACIÓN Y MUESTRA:	57
Población.	58
Muestra.	58
Justificación de la muestra.	58
INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:	58
PLAN DE ACTIVIDADES EN CONTEXTO:.....	61
ANÁLISIS DE DATOS:	62
Análisis de Grupo 1:.....	69
Análisis de Grupo 2:.....	69
COMENTARIOS, CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS:	70
BIBLIOGRAFÍA:	72
ANEXOS:	76
Anexo I: Modelos de encuesta y entrevista:	76

Anexo II Localización: 78

Anexo III Imágenes del club:..... 80

Anexo IV Imágenes de los jugadores:..... 83

ÍNDICE DE TABLAS E IMÁGENES

Tabla 1.1 Objetivos de la biomecánica deportiva Aguado (1997).....	25
Imagen 1.1 Posición de preparado.	30
Imagen 1.2 Jugador realizando el Split-Step.	30
Imagen 1.3 Carrera hacia la pelota.....	31
Imagen 1.4 Apoyos del jugador	31
Imagen 1.5 Pasos de cruce lateral.	32
Imagen 1.6 Pasos de Shuffl lateral.	32
Imagen 2.1 Balance estratico.	35
Imagen 2.2 Balance dinámico.....	36
Imagen 2.3 Cuadro de factores que influyen la estabilidad.....	37
Imagen 3.1 Radiografía A) codo en extensión; B) codo en flexión.....	40
Imagen 3.2 Imagen histológica tendinosis (A) y tendón normal (B)	45
Tabla 2.1 Tabla de clasificación de las fases de epicondilitis lateral según Nirschl.	47
Imagen 4.1 Grips	54
Imagen 4.2 Empuñadura Este de Revés	54
Imagen 5.1 País Argentina.....	78
Imagen 5.2 Provincia Santa Fe	78
Imagen 5.3 Ciudad Empalme Villa Constitución	79

Imagen 6.1 Ingreso Club Atlético Empalme.....	80
Imagen 6.2 Imagen panorámica del predio Club Atlético Empalme.	81
Imagen 6.3 Imagen panorámica de las canchas de tenis del Club Atletico Empalme	81
Imagen 6.4 Imagen de las canchas de tenis del Club Atlético Empalme.	82
Imagen 7.1 Secuencia de desplazamiento.....	83
Imagen 7.2 Impacto.....	83
Imagen 7.1.1 Secuencia de desplazamiento.....	84
Imagen 7.2.1 Impacto	84
Imagen 7.1.2 Secuencia de desplazamiento.....	85
Imagen 7.2.2 Impacto.....	85
Imagen 7.1.3 Secuencia de desplazamiento.....	86
Imagen 7.2.3 Impacto.....	86
Imagen 7.1.4 Secuencia de desplazamiento.....	87
Imagen 7.2.4 Impacto.....	87
Imagen 7.1.5 Secuencia de desplazamiento.....	88
Imagen 7.2.5 Impacto.....	88
Imagen 7.1.6 Secuencia de desplazamiento.....	89
Imagen 7.2.6 Impacto.....	89
Imagen 7.1.7 Secuencia de desplazamiento.....	90

Imagen 7.2.7 Impacto.....90

ABSTRACT

La epicondilitis en jugadores de tenis amateur es una de las lesiones más comunes, debido a lo cual, me impulso a realizar ésta investigación, para aportar conocimientos para su prevención.

Existen varios factores que influyen en la epicondilitis lateral del codo, como por ejemplo, tipo de raqueta, peso de la misma, tamaño del mango, tipo de cuerda, tensión de la cuerda, etc. Pero no se ha tenido en cuenta la biomecánica del desplazamiento.

El problema: sabiendo que existen diferentes causantes de la epicondilitis, se indagará sobre la biomecánica de desplazamiento en la cancha de tenis, y todos los factores que éste conlleve.

Hipótesis: la hipótesis de ésta investigación es: “La biomecánica de desplazamiento de los jugadores de tenis que han padecido epicondilitis no será igual que los jugadores que no la hayan padecido nunca”.

Objetivos: esta investigación tiene como objetivo indagar sobre la existencia de una relación entre la biomecánica desplazamiento de jugadores amateurs y la epicondilitis

Metodología: es una investigación de campo. La muestra está conformada por un grupo de jugadores de tenis amateur, de sexo masculino, que realizan la técnica de revés a una mano. Este grupo se dividirá en dos, Grupo 1: los que nunca hayan padecido epicondilitis, Grupo 2: lo que hayan padecido epicondilitis.

Universidad de Concepción del Uruguay

En la recolección de datos se tendrá en cuenta las encuestas dirigidas a los jugadores, sobre su raqueta, y el diagnóstico de la biomecánica de desplazamiento, Tanto la encuesta, como la observación de filmaciones en “slow motions” del desplazamiento, serán de utilidad para la verificación o no de la hipótesis.

TEMA:

La epicondilitis lateral del codo en jugadores de tenis amateurs y sus efectos sobre la biomecánica de desplazamiento en el deporte tenis.

INTRODUCCIÓN:

Desde hace 20 años que practico tenis, lo que me llevo a realizar el profesorado de los tres niveles de enseñanza y ser profesora en diferentes clubes.

Desde mis comienzos como alumnas, hasta la actualidad como profesora, me he encontrado con diversas personas, hombres y mujeres, que han sufrido algún tipo de lesión, más frecuentemente entre ellas, epicondilitis lateral del codo, o “codo de tenista”, lo que me llevo a interrogarme ¿Por qué es algo tan común ésta lesión en la práctica del tenis?

Leyendo trabajos e investigaciones realizados, todo indica que una causante del problema está en la técnica de revés a una mano en jugadores principiantes. Por otra parte, otro factor puede ser la raqueta y encordado no adecuados. Pero, intercambiando opiniones con un colega, me sugirió que observe cómo el jugador se desplaza para realizar el impacto. Dato muy importante que nunca se tuvo en cuenta.

Por consiguiente, esta tesina tiene como objetivo principal estudiar la biomecánica de desplazamiento en tenis, y prestar total atención en ella, para poder identificar una existente correlación entre ambas variables (la biomecánica de desplazamiento y la epicondilitis).

La importancia de estudiar éste tema en particular, radica en que no hay antecedentes de investigaciones previas, no se le ha prestado suficiente atención.

Universidad de Concepción del Uruguay

Desde mi rol, como profesora de tenis, profesora de educación física y futura licenciada, buscaré una respuesta a esta problemática, y acercaré información necesaria a los demás profesores y entrenadores de tenis.

ANTECEDENTES y JUSTIFICACIÓN:

Antecedentes.

Hasta hace poco tiempo se creía que la epicondilitis era una afección inflamatoria de los músculos extensores de la muñeca, quienes tienen origen en el epicóndilo lateral del codo.

Un estudio histopatológico realizado por Rick Tosti (2013) nos indica que la epicondilitis es un trastorno degenerativo musculotendinoso de origen en el epicóndilo humeral. Más precisamente del músculo extensor corto del carpo, a causa de un uso excesivo de la musculatura epicondílea.

En un trabajo de investigación de Alfredson (2000), se evidencia la no existencia de inflamación del tendón del segundo radial externo en los pacientes con epicondilitis.

En estudios ecográficos realizados por Connel (2001) se pudo observar la degeneración de colágeno con proliferación fibroblástica. A menudo, los planos de escisión discretos que atraviesan el tendón se manifestaron como desgarros parciales y completos.

Nirschl (1979) publicó las alteraciones del músculo extensor radial corto del carpo, como causante de la epicondilitis, lo que actualmente denominamos “tendinosis angiofibroblástica”.

En un estudio, María Hortal Alonso (2005) afirma que la incidencia de esta patología en jugadores de tenis, está más relacionada con hombres. Esto es a causa de que las mujeres en su

Universidad de Concepción del Uruguay

mayoría utilizan la técnica de revés a dos manos, y lo hombres utilizan más comúnmente la técnica de revés a una mano.

En un estudio realizado por Blackwell JR (1994) sobre la biomecánica del golpe de revés, se puede observar que la epicondilitis es causada por una técnica defectuosa del revés a una mano, generalmente esto ocurre en mayor cantidad en jugadores novatos, dado que estos tienen la muñeca en flexión en el momento del impacto.

Giangarra CE (1993) afirma que en jugadores de tenis que utilizan revés a dos manos rara vez pueden desarrollar epicondilitis lateral del codo, ya que la segunda mano ayuda a absorber mayor cantidad de energía y cambia la mecánica del swing.

Thomas De Smedt (2007) postula otros factores que pueden causar epicondilitis en jugadores de tenis:

- ✓ Tamaño de la cabeza de la raqueta, a mayor tamaño reduce la vibración del brazo.
- ✓ El peso de la raqueta también genera grandes cargas en el tendón.
- ✓ La superficie de la cancha.
- ✓ El tamaño del grip de la raqueta.
- ✓ Tipo y tensión de la cuerda.

Mundo Tenis (2018) publicó las modificaciones que Román Prokes, también llamado “el gurú de las raquetas”, hizo en la raqueta que usa el actual número 1, Novak Djokovic.

Universidad de Concepción del Uruguay

A causa de una lesión en el codo, Djokovic decidió visitar a Prokes, acompañado de André Agassi quien en su momento también había acudido a él para que modificara la configuración de su raqueta.

Lo primero que hicieron fue reducir la cantidad de cinta de plomo en la raqueta. De hecho, esto llevó el peso de 359 a 353 gramos. A continuación, el saldo bajó de 32.8 a 32.4 cm. La longitud se aumentó para mantener el peso del columpio alto. Teniendo en cuenta su codo, la raqueta de Djokovic es ligeramente más larga que la media.

El mayor cambio se realizó en el patrón de las cuerdas. Pasó de 18×20 a 18×19 . Esto se hizo para dar a Novak un acceso más fácil al giro. Sin embargo, se tuvo cuidado al mismo tiempo para no perder demasiado el control. Novak Djokovic utiliza el clásico mango rectangular HEAD (paleta TK57), talla 3, grip de cuero HEAD Finest Calfskin y dos cubregrips. La raqueta se encuerda con tripa natural a 27-28 kg y Alu Power Rough.

Realmente necesitas ser un Novak Djokovic para jugar con esa raqueta, ya que tiene una configuración de cuerda compleja. Además, te sorprenderá saber que las raquetas que usan los tenistas no suelen ser las que se venden. Esto se debe a que los jugadores amateurs no pueden adaptarse a las raquetas generalmente más pesadas y sofisticadas.

Justificación.

En vista de que la epicondilitis es un trastorno degenerativo músculo-tendinoso muy común en jugadores de tenis, la finalidad de esta investigación es poder detectar fehacientemente si la biomecánica de desplazamiento en jugadores tenis amateur de entre 30 y 60 años de edad

Universidad de Concepción del Uruguay

que hayan tenido epicondilitis o “codo de tenista” es diferente en jugadores que nunca lo hayan padecido.

Los beneficiarios de esta investigación serán los jugadores amateurs de tenis. Como también los profesores de tenis y preparadores físicos tanto del club, de la ciudad, y por qué no del país, con la intención de contribuir al conocimiento de todos los factores que influyen y provocan el codo de tenista, asimismo también poder detectar o percibir si una mala biomecánica contribuye en la lesión.

Conjuntamente al disponer de esta información los profesores y /o entrenadores podrán guiar a sus alumnos en el momento de:

- ✓ Elegir la raqueta apropiada
- ✓ Tipo de cuerda, tensión de la misma,
- ✓ Enseñar la correcta técnica tanto de golpe de revés a una mano, cómo la biomecánica de desplazamiento.

Que será de utilidad para la prevención de la epicondilitis en los jugadores.

PROBLEMA:

¿Puede existir una relación entre la biomecánica de desplazamiento de las personas que hayan tenido epicondilitis y las que no la hayan padecido?

OBJETIVOS:

Generales.

- ✓ Indagar las posibles relaciones existentes entre la epicondilitis y sus efectos en la biomecánica de desplazamiento, golpe de revés, tipo de raqueta, su cordaje y su tensión, en sujetos comprendidos en la franja etaria de 30 a 60 años de edad. Deportistas del Club Empalme Villa Constitución, ubicado en la provincia de Santa Fe, Argentina.

Específicos.

- ✓ Investigar sobre las técnicas adecuadas de la toma del grip para prevenir la lesión.
- ✓ Indagar sobre las técnicas de desplazamiento correcto para el golpe de revés a una mano.
- ✓ Explorar sobre tipo y tensión de los encordados.
- ✓ Analizar sobre raquetas (peso, tamaño de grip) acordes a la práctica amateur.

MARCO TEÓRICO:

Para comprender los conceptos de la siguiente investigación es de total importancia definir algunos conceptos claves en el tema de estudio, entre los cuales se encuentran por un lado la biomecánica, así como también la epicondilitis.

1.1 Biomecánica.

1.1.1 Definición.

En cuanto a la definición del término biomecánica, resultaría muy sintético y analítico la definición aportada por la Real Academia Española de la Lengua (RAE), ya que la consideración de las leyes de la mecánica y la biología dentro del concepto de biomecánica es algo fundamental y básico; sin embargo, esta definición no muestra una de las características fundamentales de la biomecánica: su carácter pluridisciplinario.

“Biomecánica (RAE) (Del Fr. biomécanique, de bio y mécanique, mecánica). F. Ciencia que estudia la aplicación de las leyes de la mecánica a las estructuras y los órganos de los seres vivos.”

Se citan a continuación algunas de las definiciones aportadas por diferentes autores y sociedades científico-técnicas que podrían aproximarse a la propia concepción de biomecánica.

“Biomecánica: (UNESCO) (International Council for Sports and Physical Education, 1971). Es la mecánica de los sistemas vivos. Comprende el conocimiento del papel que

Universidad de Concepción del Uruguay

desempeñan las fuerzas mecánica que producen los movimientos, su soporte anatómico, iniciación neuronal, control integrado, percepción, así como su diseño central.”

“Biomecánica: (ANSI) (Asociación Americana de Ingeniería Mecánica, 1972). Estudio del cuerpo humano como un sistema bajo dos conjuntos de leyes: las leyes de la mecánica newtoniana y las leyes biológicas.”

“Biomecánica (Hochmuth) (1973). La biomecánica investiga los movimientos del hombre y de los animales desde la perspectiva de las leyes de la mecánica.”

“Biomecánica (Hay) (1978). Es la ciencia que estudia las fuerzas interna y externas que actúan sobre el cuerpo humano y los efectos que producen.”

“Biomecánica (Donskoi) (Donskoi y Zatsiorski, 1988). Es la ciencia de las leyes del movimiento mecánico en los sistemas vivos.”

“Biomecánica (Sánchez) (1999). Conjunto de conocimientos interdisciplinarios generados a partir de utilizar, con el apoyo de otras ciencias biomédicas, los conocimientos de la mecánica y distintas tecnologías en primer lugar en el estudio del comportamiento de los sistemas biológicos y, en particular, del cuerpo humano y, segundo, en resolver los que provocan las distintas condiciones a las que puede verse sometido.” (Pedro Pérez Soriano, Salvador Llana Belloch, 2015, p 15,16, 17).

1.1.2 Tipos.

La aplicación de la biomecánica en diversos ámbitos, fundamentalmente a partir de la mitad del S. XX, ha diversificado las líneas de investigación y estudio donde se aplica. Donskoi y Zatsiorski (1988) establecen tres enfoques desde los que se estudia la biomecánica humana.

Sin embargo, podría hacerse una clasificación de las perspectivas de la biomecánica en función de sus campos de aplicación, aunque éstos no estén nítidamente definidos y en muchas ocasiones estén interrelacionados. En este sentido, Izquierdo y Arteaga (En Izquierdo, 2008) distinguen tres áreas o campos de aplicación de la biomecánica:

- ✓ Biomecánica médica: Analiza las patologías que aquejan al cuerpo humano para generar soluciones capaces de evaluarlas, repararlas o paliarlas.

Se puede dividir en varias disciplinas como:

1. Biomecánica aplicada a la traumatología: Aplica los principios de la mecánica para el estudio de las causas de las lesiones.
2. Biomecánica aplicada a la rehabilitación: Está basada en el desarrollo de patrones normales de movilidad, estudiando aquellos ejercicios que tienen un carácter rehabilitador, teniendo en cuenta la dirección de las fuerzas y momentos generados en torno a las articulaciones.
3. Biomecánica aplicada a la fisiología: Analiza la mecánica de los fluidos, así como la relación de la inervación muscular en cuanto a la coordinación de movimientos

y las implicaciones de los procesos fisiológicos del cuerpo sobre las habilidades motoras.

4. **Biomecánica ortopédica:** Basada en el estudio mecánico de huesos, cartílagos, tendones y articulaciones con la finalidad de implantar y adaptar prótesis.
5. **Biomecánica ocupacional (ergonomía):** Analiza la relación mecánica que el cuerpo humano sostiene con los elementos con los que interactúa en distintos ambientes, el laboral, docente, doméstico o de ocio, para adaptarlos a sus necesidades.
- ✓ **Biomecánica deportiva:** Estudia la práctica deportiva para mejorar su rendimiento, desarrollar técnicas de entrenamiento y diseñar equipamientos deportivos de altas prestaciones. En este sentido, el conocimiento de aspectos mecánicos proporciona una base científica y en determinadas ocasiones demuestra cómo pueden obtenerse ventajas en el análisis de técnicas deportivas, en los implementos utilizados y/o los objetos con el que el deportista interactúa (balón, stick, disco,...). (Pedro Pérez Soriano, Salvador Llana Belloch, 2015, p 43, 44).

1.1.3 Biomecánica deportiva.

Definidas anteriormente las diferentes perspectivas de la biomecánica, resulta más sencillo definir la biomecánica deportiva, ya que difiere del objeto de estudio. Bäumlér y Schneider (1989) la definen como “la aplicación de la mecánica en la investigación de los movimientos del deportista”.

Universidad de Concepción del Uruguay

La biomecánica deportiva no solo aplica la mecánica en el análisis de la actividad física y/o gestos deportivos. En este sentido la biomecánica deportiva debería considerar también otros aspectos, como:

La biomecánica deportiva, por tratarse de una especialización, se deberá definir como una rama de la biomecánica de carácter multidisciplinario y aplicado.

Un espíritu eminentemente antropocentrista de la biomecánica deportiva, ya que se ocupa del ser humano durante la práctica físico- deportiva.

El hecho de restringir el objeto de estudio al ser humano se basa en que solamente el hombre practica deporte. Aunque utilice determinados equipamientos, implementos o elementos que también se estudian desde la biomecánica deportiva, la atención siempre se dirige a la mejora del rendimiento y/o seguridad (lesiones) en la práctica físico-deportiva. (Pedro Pérez Soriano, Salvador Llana Belloch, 2015, p 52,53)

1.1.4 Objetivos de la biomecánica deportiva.

Los objetivos que plantean la biomecánica deportiva fueron evolucionando a lo largo del tiempo. De este modo, los primeros objetivos planteados atendían a lo siguiente (Brizuela, 1996):

Objetivos generales:

Tarea general (Donskoi y Zatsiorski, 1988). "...Consiste en evaluar la efectividad de la aplicación de las fuerzas para el logro más perfecto del objetivo planteado."

Objetivos específicos:

Tareas parciales (Donskoi y Zatsiorski, 1988). "...Consiste en el estudio de las cuestiones fundamentales siguientes: a) estructura propiedades y funciones motoras del cuerpo del deportista; b) técnica deportiva racional, y c) perfeccionamiento técnico del deportista.

Tareas específicas (Hochmuth, 1973) investigar las técnicas deportivas más eficaces. Reducir sobre los conocimientos adquiridos sobre las técnicas individuales a principios de la aplicación general dirigidos a generar la máxima eficiencia. Desarrollar los métodos de investigación biológica. Desarrollar métodos de investigación de obtención rápida de resultados para su aplicación al entrenamiento técnico. Adquisición de principios biomecánicos para la práctica del entrenamiento, desarrollando los requisitos físicos y psicológicos necesarios.

Actualmente, debido a la evolución que ha sufrido la biomecánica deportiva, se pueden plantear unos objetivos que abarcan un espectro más amplio que el exclusivamente deportivos, incluyendo la Actividad Física y la Educación Física Escolar, no sólo en términos de mejorar el rendimiento, sino también de eficiencia desde una perspectiva de desarrollo psicomotor natural y desde la salud. En este sentido, Aguado (1997) establece un espectro más amplio en cuanto a los objetivos de la biomecánica deportiva fundamentado tres bloques, el deportista, el medio con el que interactúa y el material deportivo empleado. (Pedro Pérez Soriano, Salvador Llana Belloch, 2015, p 53, 54).

Tabla 1.1 Objetivos de la biomecánica deportiva Aguado (1997).

<p>En relación con el deportista:</p>	<p>Describir las técnicas deportivas.</p> <p>Ofrecer nuevos aparatos y metodología de registro.</p> <p>Corregir defectos en las técnicas y ayudar en el entrenamiento.</p> <p>Evitar lesiones, aconsejando sobre cómo ejecutar las técnicas deportivas de forma segura.</p> <p>Proponer técnica más eficiente.</p>
<p>En relación con el medio:</p>	<p>Minimizar la fuerza de resistencia.</p> <p>Optimizar la propulsión en diferentes medios.</p> <p>Estudiar las fuerzas de acción - reacción, sustentación y flotación para optimizar el rendimiento deportivo.</p> <p>Definir la eficiencia en diferentes técnicas deportivas en función de las fuerzas de reacción del suelo.</p> <p>Estudiar las fuerzas de reacción del suelo en relación con las lesiones deportivas</p>
<p>En relación con el material deportivo:</p>	<p>Reducir el peso del material deportivo sin detrimento de otras características.</p> <p>Aumentar en algunos casos la rigidez, en otros la flexibilidad, o la elasticidad del material.</p> <p>Aumentar la durabilidad del material.</p> <p>Conseguir material más seguro.</p>

	Conseguir materiales que permitan lograr mejores marcas.
--	--

(Pedro Pérez Soriano, Salvador Llana Belloch, 2015, p 54,55).

1.1.5 Biomecánica de desplazamiento en tenis.

En el tenis los desplazamientos pueden ser de dos maneras diferentes, laterales o lineales. En estudios se ha comprobado que el 60-80% son desplazamientos laterales, del 10-30% son lineales hacia adelante, y entre el 8-10% son lineales hacia atrás). (Pieper, Exler y Weber, 2007; Young, McDowell y Scarlett, 2001). Bajo estas condiciones, las acciones específicas relacionadas con el movimiento en el tenis, pueden categorizarse en acciones que requieren aceleración (velocidad), frenadas o deceleración y agilidad (Kovacs, 2009).

El juego de pies:

Como se ha visto, para la realización de un correcto y rápido desplazamiento por la pista, además de desarrollar capacidades como la velocidad, fuerza explosiva y tiempo de reacción, será necesaria una buena coordinación motriz reflejada en un correcto juego de pies del jugador. El juego de pies es uno de los fundamentos básicos técnicos básicos del tenis, y que adquiere una importancia mayor a medida que el jugador pasa por los diferentes niveles de juego, hasta llegar a la alta competición (Arranz, Andrade y Crespo, 1993). Así, varios autores han afirmado que el juego de pies sería el elemento de mayor importancia en el alto rendimiento de tenis (Groppel, 1993; Groppel y Roetert, 1992; Roetert y Ellenbecker, 2000). En este sentido, podría definirse el juego de pies como los desplazamientos, colocaciones y recuperaciones del jugador de tenis sobre la superficie de la pista (Mediero, 2004), y determinará la distancia ideal de colocación del

Universidad de Concepción del Uruguay

cuerpo para realizar el impacto. De este modo, el jugador deberá dominar diferentes características, como la ejecución de pasos cortos y rápidos, en todas direcciones y realizar rápidos cambios de dirección desde distintas posiciones en diferentes superficies, además de un uso apropiado en la combinación de la longitud del paso y la frecuencia variable (Benko y Lindiger, 2007).

Análisis de las fases del juego de pies:

- ✓ Posición de preparado: En la posición de preparado para los golpes de fondo (Imagen 1), el jugador se sitúa frente a la red, en la línea de fondo, con las piernas abiertas a la anchura de los hombros, semiflexionadas, distribuyendo en ambas el peso del cuerpo, que estará ligeramente adelantado y controlando el equilibrio. Los brazos se encuentran semiflexionados sujetando la raqueta a la altura de la cintura, con los codos cerca del cuerpo para facilitar la rapidez del movimiento y reacción, con la mano no dominante sujetando la raqueta por el puño y la no dominante por el corazón, de forma que el tapón de la apunta a la cadera y el canto de la misma quede enfrentando a la red.
- ✓ Split: El Split step es una acción de pre activación neuromuscular previa a la acción de reacción (Menayo, Fuentes, Luis y Moreno, 2004) que permite la consecución de la estabilidad necesaria en la posición de espera para poder iniciar con rapidez el movimiento en cualquier dirección (Groppel, 1993). Siguiendo a Fernández et al. (2012), el jugador realiza un pequeño salto antes de que el adversario golpee la pelota, generando un ciclo de estiramiento-acortamiento

(contracción polimétrica) que permite generar energía elástica durante la fase excéntrica de la contracción polimétrica, la cual será utilizada posteriormente durante la acción concéntrica (en este caso desplazamiento lateral hacia la derecha o la izquierda). Posteriormente, el jugador, en el momento del aterrizaje, caerá sobre las puntas de los pies, con las piernas semiflexionadas justo en el momento en el que el oponente impacta. Los estudios más actuales (Kovacs, 2009), utilizando cámaras de alta velocidad, han demostrado que, el jugador, tras realizar el salto, cae sobre el pie más alejado de la pelota, mientras que el pie más cercano gira en dirección del golpe antes de contactar con el suelo (Imagen 2). El objetivo de este movimiento es bajar el centro de gravedad y estabilizar la cabeza para enfocar bien la pelota y hacer funcionar al cuerpo como un resorte, favoreciendo la salida explosiva del posterior desplazamiento.

- Movimiento hacia la pelota: Esta fase comprende una primera parte de primeros pasos y una parte final de pasos de aproximación (Zierof, 2009), y será diferente en función de la distancia del desplazamiento (Imagen 3).
1. **Primeros pasos:** En los primeros pasos de la fase de desplazamiento hacia la pelota, serán muy importantes los dos primeros apoyos. El primer apoyo del jugador será en sentido contrario del desplazamiento, apoyando únicamente la punta del pie; mientras que el segundo apoyo será del pie más cercano a la dirección del desplazamiento, orientándolo hacia el lugar donde se dirige, con una secuencia de apoyo talón-punta (Etcheberry, 1997). Después de los dos primeros apoyos, los siguientes pasos son más largos que los últimos ya que conforman la

primera parte de la carrera en los desplazamientos largos (Zierof, 2009). De este modo, cuanto mayor sea la velocidad del jugador hacia la pelota, más frontales se volverán dichos pasos.

2. ***Pasos de aproximación:*** Son pasos más cortos que los primeros, y se realizan antes de buscar los apoyos del golpeo, para mantener una distancia correcta con la pelota.
- ✓ **Apoyos:** Los apoyos del jugador en el momento del impacto con la pelota dependerán, tanto de la posición del jugador como de la superficie de la pista. En pistas de tierra batida, el jugador deslizará, mientras que en pistas duras buscará golpear más parado. La posición de los pies en el momento del golpeo puede ser abierta (open stance), semiabierta (semi open stance) o cerrada (close stance), favoreciendo estas dos primeras posiciones el tiempo de recuperación después del golpe (Roetert y Ellenbecker, 2007), ya que la posición cerrada requerirá un paso más, ya que la orientación será contraria a la recuperación (Imagen 4).
 - ✓ **Recuperación:** Dependiendo de la distancia a recuperar por parte del jugador, realizará dos tipos de técnicas diferentes: el paso de cruce lateral o el paso de shuffle lateral (Etcheverry, 1996). El shuffle lateral se realiza para recuperar distancias cortas, en el que el jugador posee poco tiempo adicional para volver a su posición antes de tener que moverse de manera vertiginosa hacia el próximo golpe (Roetert y Ellenbecker, 2007), y durante la recuperación, realizando pasos laterales, el jugador no cruza las piernas en ningún momento (Imagen 5). Por otro

lado, el paso de cruce lateral se realizará para movimientos que requieren respuestas más rápidas y distancias mayores, para las que el jugador utilizará pasos entrecruzados (Imagen 6). (Bernardo Javier Sánchez, 2013)

Imagen 1.1 Posición de preparado.



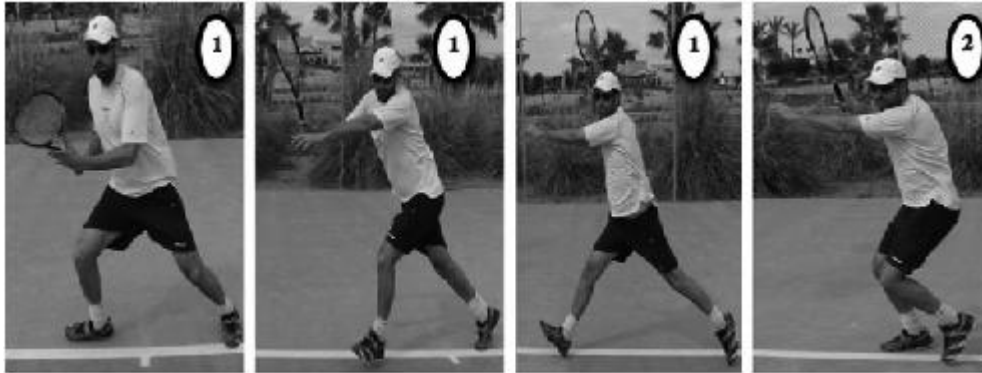
(Bernardo Javier Sánchez, Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte)

Imagen 1.2 Jugador realizando el Split-Step.



(Bernardo Javier Sánchez, Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte)

Imagen 1.3 Carrera hacia la pelota.



(1) Primeros pasos (2) Pasos de aproximación. (Bernardo Javier Sánchez, Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte).

Imagen 1.4 Apoyos del jugador



(1) Abierto (2) Semiabierto (3) Cerrado (Bernardo Javier Sánchez, Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte)

Imagen 1.5 Pasos de cruce lateral.

(Bernardo Javier Sánchez, Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte).

Imagen 1.6 Pasos de Shuffl lateral.

(Bernardo Javier Sánchez, Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte).

Al hablar de apoyos cómo uno de los pasos que compone la biomecánica de desplazamiento y no estando expresado en la explicación de la misma, me surge la necesidad de incluir por mi parte la explicación de equilibrio o balance.

1.2 Equilibrio o balance.

1.2.1 Definición.

En el ámbito de la actividad física y del deporte, el equilibrio es la “*capacidad del hombre de mantener su propio cuerpo u otro cuerpo (u objetos) en una posición controlada y estable, por medio de movimientos compensatorios*”, distinguiéndose entre el equilibrio estático, dinámico y la capacidad de mantener en equilibrio un cuerpo extraño u objeto (Diccionario de las Ciencias del Deporte, 1992).

1.2.2 Factores mecánicos que influyen en la estabilidad.

En los humanos, los principales factores mecánicos que determinan la estabilidad del equilibrio son la base de sustentación (BDS), la altura del CG respecto a la BDS y la proyección del CG en la BDS (Gutiérrez, 1999).

Base de sustentación (BDS): Es el polígono delimitado por las aristas que unen los puntos de apoyo en la superficie. Normalmente estos puntos de apoyo están en el suelo, aunque también pueden encontrarse en el agua, o en superficies como las barras de gimnasia o las presas de escalada.

Centro de gravedad (CDG): Una menor altura del CG para la misma BDS aumenta la estabilidad del equilibrio, porque la fuerza necesaria para generar el desequilibrio también aumenta.

Universidad de Concepción del Uruguay

En varias actividades físico-deportivas de precisión, como el tiro con arco, batear una pelota de béisbol, un golpe de tenis etc., se aumenta la BDS, ganando mucha estabilidad para ejecutar correctamente la tarea.

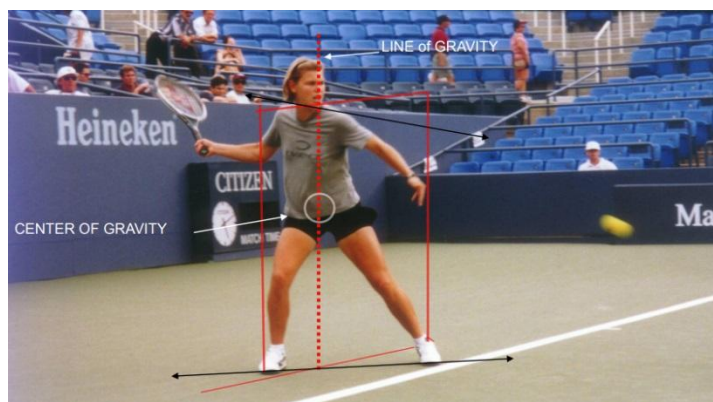
La estrategia de disminuir la altura del CG para aumentar la estabilidad del equilibrio es muy habitual e intuitiva en diferentes actividades físico-deportivas, y la mayoría de las veces se combina con un aumento de la base de sustentación.

Aunque una misma persona que disminuye la altura de su CG obtiene mejor estabilidad del equilibrio, ningún trabajo experimental ha demostrado que las personas de mayor talla tengan menor estabilidad que las de menor talla. Posiblemente son los propios factores mecánicos (p. ej., mayor tamaño del pie y mayor separación de los pies en posición de bipedestación en personas de mayor talla) y otros factores (ej. control neuromuscular, etc.). (Pedro Pérez Soriano, Salvador Llana Belloch, 2015, p 171, 177, 178, 179, 180).

1.2.3 Proyección del centro de gravedad y base de sustentación.

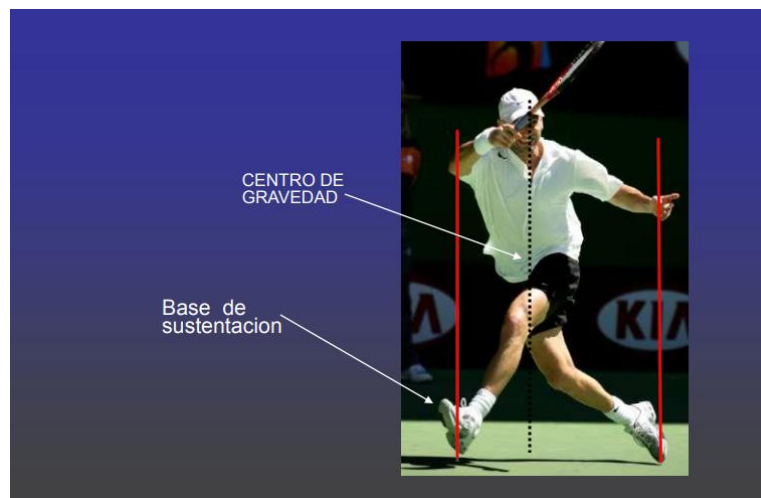
En este punto es importante destacar que, para que un objeto se encuentre en equilibrio sin tener en cuenta más fuerzas externas que la gravedad, la proyección de su CG debe estar dentro del polígono determinado por la BDS.

En posición de bipedestación, donde no existen más fuerzas desequilibrantes que la gravedad, la posición más estable es aquella en la que el CG se encuentra proyectado en el centro de la BDS. (Pedro Pérez Soriano, Salvador Llana Belloch, 2015, p 180, 181).

Imagen 2.1 Balance estratico. (PTR Argentina, 2017).

En acciones dinámicas podemos estudiar el equilibrio de forma similar como lo hemos hecho para posiciones estáticas. Una diferencia importante es que, cuando el cuerpo se mueve, generalmente se producen, aceleraciones, cambios de dirección, etc. Esto hace que aparezca un tipo de fuerza especial llamadas “fuerzas inerciales”. El equilibrio en movimiento tiene mucho que ver con cómo aparecen estas fuerzas y lo que se hace para contrarrestarlas.

El principio que determina si el cuerpo está en equilibrio o no sigue siendo el mismo: la fuerza resultante que apunta hacia el suelo debe caer sobre la BS. La diferencia respecto a las posiciones estáticas estriba en que, mientras que en ausencia de movimiento la fuerza resultante es el peso, en acciones dinámicas es la suma de peso más fuerzas inerciales. (Mikel Izquierdo, 2008, p 274)

Imagen 2.2 Balance dinámico. (PTR Argentina, 2017).

1.2.4 Otros factores mecánicos que influyen.

El primero de estos factores es la existencia de otras fuerzas externas distintas a la gravedad, como la fuerza centrípeta que aparece durante las competiciones de ciclismo en pista.

El segundo factor es el aprovechamiento de la inercia y la cantidad de movimiento lineal y angular, y tiene que ver tanto con la 1ª Ley de Newton, a partir de la cual sabemos que mover o modificar la trayectoria de un objeto es más difícil cuanto más inercia tiene, como con la cantidad de movimiento, que es producto de la inercia por la velocidad del objeto. Específicamente, cuando se aprovecha la cantidad de movimiento angular para ganar estabilidad del equilibrio se hace referencia a un fenómeno conocido como “efecto giroscópico”.

El tercer y último factor es el cambio de posición de la BDS, y agrupa otras actividades de la locomoción humana y animal en las cuales técnicamente no se está en equilibrio, sino que hay fases de desequilibrio. (Pedro Pérez Soriano, Salvador Llana Belloch, 2015, p 182, 183, 184).

Imagen 2.3 Cuadro de factores que influyen la estabilidad.



(Pedro Pérez Soriano, Salvador Llana Belloch, 2015, p, 174).

1.3 Epicondilitis.

1.3.1 Definición.

Rick Tosti (2013) afirma: “La epicondilitis lateral, o "codo de tenista", es un trastorno degenerativo músculo-tendinoso común de origen extensor en el epicóndilo humeral lateral. Se cree que las actividades repetitivas ocupacionales o deportivas que involucran la extensión y supinación de la muñeca son causales”. 4

Runge en el año 1873, describe esta patología como “Tennis elbow”.

Hasta hace poco tiempo se pensaba que el codo de tenista era una afección inflamatoria de los músculos extensores de muñeca, ubicada en el epicóndilo lateral del codo.

Sin embargo, por diversas investigaciones histopatológicas, han demostrado que la epicondilitis es un proceso degenerativo que se asienta en el origen del músculo extensor corto del carpo, debido a un uso excesivo de la musculatura epicondílea.

1.3.3 Articulación del codo.

La articulación del codo, es una articulación medial en la cual se une el brazo y el antebrazo.

La unión entre estos dos segmentos se da por las superficies articulares de los huesos húmero, radio y cúbito

El húmero es un hueso largo que se encuentra en el esqueleto del brazo.

Se articula en su parte superior con el omóplato a través de la cavidad glenoidea, en su parte inferior se articula con los huesos del antebrazo.

En su porción inferior el húmero, a través de la tróclea humeral, se articula con la cavidad sigmoidea mayor del hueso cúbito. Esta articulación se denomina Húmero-cubital, es de tipo diartrosis, sub tipo troclear. Permite los movimientos de flexo-extensión del codo.

En la parte distal del húmero, se localizan dos eminencias óseas laterales (zonas de huesos que se pueden sentir a través de la piel): Epicóndilo (zona lateral externa del codo), donde se insertan los músculos supinadores del antebrazo y los músculos extensores de la muñeca, también llamados músculos epicondíleos. Éstos son: cubital anterior, ancóneo, segundo radial externo, extensor común de los dedos, supinador corto, extensor propio del meñique. Epitróclea (zona

Universidad de Concepción del Uruguay

medial del codo), donde se insertan los músculos pronadores del antebrazo y flexores de la muñeca.

La articulación Húmero-radial está conformada por la unión del cóndilo humeral y la cúpula radial, en una articulación de tipo diartrosis, sub tipo condílea. Ésta permite los movimientos de flexo-extensión del codo y prono-supinación.

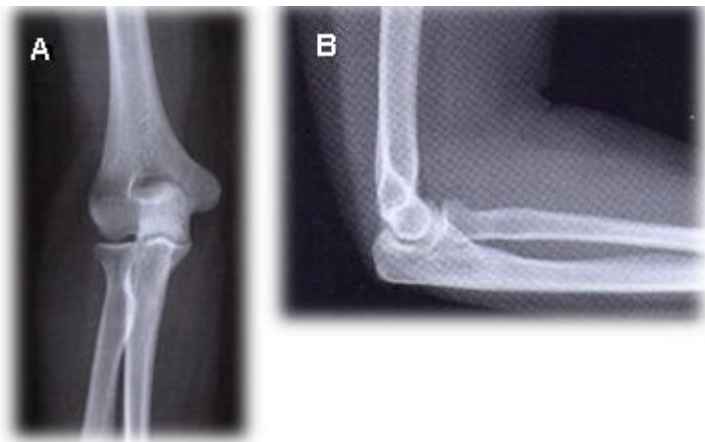
A su vez el humero tiene en su porción inferior una estructura denominada paleta humeral, por delante se halla la fosita supertroclear receptora del pico de la apófisis corónides en la flexión. Por detrás se halla la fosita olecraniana receptora del pico del olecranon en la extensión.

El radio es un hueso largo que se halla en la parte externa del antebrazo. Como se ha mencionado anteriormente se articula con el hueso húmero. A su vez en su parte superior como en la inferior se articula con el cúbito.

El hueso cúbito, al igual que los demás es un hueso largo. A través de la cavidad sigmoidea menor, se articula con la cabeza del radio.

La articulación Radio-cubital superior, es una articulación de tipo diartrosis sub tipo trocoide, que permite los movimientos de prono-supinación del codo. 5

Imagen 3.1 Radiografía A) codo en extensión; B) codo en flexión.



(Michael Latarjet, Alfredo Ruiz Liard, Anatomía Humana, 4^o edición, 2005, p 483, 484).

1.3.4 Músculos epicondíleos.

Los músculos epicondíleos son aquellos que se originan en la eminencia ósea llamada epicóndilo del humero. En el epicóndilo lateral se insertan seis músculos pertenecientes a las regiones lateral y posterior del antebrazo. Todos ellos son músculos extensores.

- ✓ **Músculo ancóneo:** Su inserción es en el olecranon y superficie posterior proximal del cúbito, su acción además de extensor de muñeca abducción del cúbito en pronación, y extensor accesorio de la articulación del codo.
- ✓ **Músculo extensor radial corto del carpo:** su origen es la superficie dorsal de la base del II y III metacarpiano, además de ser extensor de muñeca, la abduce.

- ✓ **Músculo extensor común de los dedos:** cuatro tendones se insertan en el “capuchón extensor” en la cara dorsal de las bases de las falanges media y distal de los dedos índices, medio, anular y meñique. Su acción es extensor de los dedos índice meñique y anular además de extensor de muñeca.
- ✓ **Músculo extensor propio del meñique:** se inserta en el “capuchón extensor” del dedo meñique. Es extensor del dedo meñique y la muñeca.
- ✓ **Músculo extensor ulnar del carpo:** inserción tubérculo en la base de la cara medial del V metacarpiano. Su acción es la de extender y aducir la muñeca.
- ✓ **Músculo supinador corto:** su parte superficial se origina en el epicóndilo lateral del humero, ligamentos colaterales radial y anular del radio, su inserción es en la superficie lateral del radio, superior a la línea oblicua anterior. La acción de este musculo es la supinación. 6

1.3.5 Causas de la epicondilitis.

La epicondilitis es una de las lesiones más comunes del brazo. Es más frecuente en brazo del lado dominante, es decir, en el derecho para los diestros y el izquierdo para los zurdos. Rosa María Hortal Alonso (2005) afirma “En la población en general, la incidencia es igual tanto en hombres como el mujeres”, pero la incidencia de esta patología en jugadores de tenis, está más relacionada con hombres, es decir la cantidad de mujeres que sufren esta lesión es menor. Esto es a causa de que las mujeres en su mayoría utilizan la técnica de revés a dos manos, y lo hombres utilizan más comúnmente la técnica de revés a una mano.7

Universidad de Concepción del Uruguay

En un estudio sobre la biomecánica del golpe de revés Blackwell JR (1994). Afirma que la epicondilitis es causada por una técnica defectuosa del revés a una mano, generalmente esto ocurre en mayor cantidad en jugadores novatos. En jugadores expertos, en el momento del impacto de la pelota sus muñecas se encuentran extendidas, y los sujetos novatos tienen la muñeca en flexión en el momento del impacto.⁸

Giagarra CE (1993) afirma que en jugadores de tenis que utilizan revés a dos manos rara vez pueden desarrollar epicondilitis lateral del codo, ya que la segunda mano ayuda a absorber mayor cantidad de energía y cambiar la mecánica del swing.⁹

Thomas De Smedt (2007) postula otros factores que pueden causar la epicondilitis lateral del codo en jugadores de tenis:

- ✓ Tamaño de la cabeza de la raqueta, a mayor tamaño reduce la vibración del brazo
- ✓ El peso de la raqueta también genera grandes cargas en el tendón.
- ✓ La superficie de la cancha
- ✓ El tamaño del grip de la raqueta
- ✓ Tipo y tensión de la cuerda.¹⁰

Con respecto a la lesión provocada en un escenario laboral la secretaría de política sindical – salud laboral de Cataluña afirma que:

El uso excesivo de los músculos y los tendones que se insertan en el epicóndilo es la causa más frecuente de la epicondilitis laboral. Esto se produce cuando se realizan:

Universidad de Concepción del Uruguay

Tareas manuales intensas adquiriendo posturas forzadas, como puede ser una posición de hiperextensión, hiperflexión o hiperrotación articular.

Movimientos repetitivos e intensos, esto es movimientos aplicados con fuerza, de la muñeca y los dedos. Como por ejemplo apretar tornillos en una cadena de montaje.

Existen otros factores que pueden agravar las consecuencias de realizar movimientos repetitivos como: exposición a vibraciones, exposición a temperaturas bajas, usar las extremidades con movimientos bruscos, etc.

- ✓ Traumatismos provocados por accidentes. Esto ocurre en raras ocasiones como por ejemplo un golpe, caída o tirón en la zona del codo.
- ✓ Realización de fuerza localizada en los músculos extensores.

Las profesiones más relacionadas con esta lesión son:

Pintores, trabajadores de la construcción, peluqueros leñadores, carniceros, mecánicos, carpinteros, servicio de limpieza, peones, conductores de vehículos.

Según Thomas De Smedt afirma que mayoría de las personas que padecen esta lesión tienen entre 30 y 60 años.¹¹

1.3.6 Alteraciones musculares.

En un trabajo de investigación de Alfredson (2000), se evidencia la no existencia de inflamación del tendón del segundo radial externo en los pacientes con epicondilitis.¹²

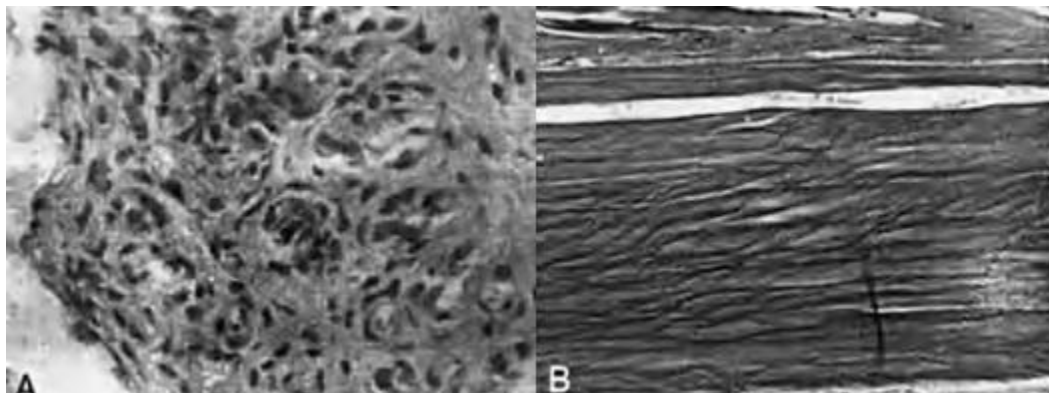
Universidad de Concepción del Uruguay

En estudios ecográficos realizados por Connel (2001) se pudo observar que el ligamento colateral lateral puede identificarse como una banda discreta y separada. La aparición más común de epicondilitis lateral es un área hipoeoica focal en la parte profunda del tendón. Estas áreas focales se identificaron en la cirugía y correspondieron histológicamente a la degeneración de colágeno con proliferación fibroblástica. A menudo, los planos de escisión discretos que atraviesan el tendón se manifestaron como desgarros parciales y completos.¹³

Nirschl (1979) publicó las alteraciones del músculo extensor radial corto del carpo, como causante de la epicondilitis. Denomino a los hallazgos como “hiperplasia angiofibroblástica”, actualmente llamada “tendinosis angiofibroblástica”. El tejido estaba desorganizado, a diferencia del tendón normal este contenía, formación de colágeno inmaduro, con fibroblastos inmaduros y elementos vasculares. En la tendinosis el tendón es gris, friable y edematoso.

En un tendón normal, las fibras son blancas brillantes y organizadas con distribución paralela.

En las imágenes histológicas se puede observar, en la superior “A” tendinosis angiofibroblástica. Y en la imagen “B” el tendón normal.⁶

Imagen 3.2 Imagen histológica tendinosis (A) y tendón normal (B)

(Seminarios de la fundación española de reumatología, 2005)

En una revista chilena de ortopedia y traumatología Claudio Tampier (2002) ha postulado que la causa del por qué duele la epicondilitis no tiene unanimidad. Se ha planteado que una estimulación de la inervación sensitiva local a nivel de los nociceptores en respuesta a un estrés mecánico libera neuropéptidos como sustancia P y péptido relacionado al gen de la calcitonina, que tanto por irritación como por falta de clearance local producen dolor. 14

1.3.7 Sintomatología.

Diego Mauricio Chaustre Ruiz (2011) presenta una lista de los síntomas de las personas que padecen codo de tenista.

- ✓ Las personas con epicondilitis presentan dolor en la cara lateral del codo, que suele irradiarse al tercio proximal del antebrazo.
- ✓ Sensación de debilidad en los agarres.
- ✓ Debilidad para levantar objetos.

- ✓ El dolor aumenta si se realiza el agarre de algún objeto con la muñeca en extensión. Y mucho más doloroso si se hace contra resistencia.

En un primer lugar el dolor es mecánico, o sea al realizar un movimiento determinado. Pero al proliferar los fibroblastos, provocarse una degeneración y/o rotura de colágeno fibrilar, etcétera, el dolor puede manifestarse también en estado de reposo.¹⁵

1.3.8 Evaluaciones médicas.

Ho CP (1995) Una radiografía puede realizarse para observar si no hay lesión ósea como artritis o artrosis que sea la causante del dolor lateral del codo. Esta evaluación no proporciona demasiada información sobre los tejidos blandos.

Con respecto a la resonancia magnética, esta puede evaluar estos tejidos blandos para ayudar en el diagnóstico, así como para planificar el tratamiento y evaluar la respuesta al tratamiento.¹⁶

Diego Mauricio Chaustre Ruiz (2011) afirma que través de una ecografía puede evaluarse los tejidos blandos, lo cual a través de éste examen pueden encontrarse patologías a nivel tendinoso.

Para hacer un correcto diagnóstico de la epicondilitis es necesario hacer diferentes exámenes clínicos.

- ✓ Test de Thompson: prueba provocativa, hombro en flexión de 60°, codo extendido, antebrazo en pronación y muñeca en extensión de 30°. El examinador aplica una

presión moderada en el dorso del segundo o tercer metacarpiano con lo cual se genera estrés al extensor carpiradialis brevis y longus

- ✓ Test de la silla: prueba provocativa, se le solicita al paciente que levante una silla liviana con el codo extendido y el antebrazo en supinación con el objetivo de desencadenar dolor en el epicóndilo lateral
- ✓ Test de borden: prueba provocativa, se le pide al paciente que comprima un manguito de tensiómetro manteniendo una presión determinada.
- ✓ Test de Cozen: se le ordena al paciente que realice flexión de codo y extensión de muñeca contra resistencia para de esta manera desencadenar el dolor.

Nirschl y Ashman (2003) crearon un sistema de clasificación. Este sistema de clasificación se basa en la descripción del nivel de dolor.¹⁵

Tabla 2.1 Tabla de clasificación de las fases de epicondilitis lateral según Nirschl.

Fase	Descripción de nivel de dolor en epicondilitis
1	Dolor moderado posterior a ejercicio que dura menos de 24hs
2	Dolor después de ejercicio que dura más de 48hs y resuelve con medios físicos
3	Dolor con ejercicio pero no es limitante
4	Dolor con ejercicio y lo limita
5	Dolor con AVD pesadas
6	Dolor con AVD ligeras; dolor intermitente durante el reposo pero no

	interfiere con el sueño
7	Dolor contante en reposo, interfiere con el sueño

(Diego Mauricio Chaustre Ruiz, Revista Med, 2011) “AVD” actividad de la vida diaria.

Es de suma importancia agregar en el marco teórico de ésta investigación pautas a la hora de elegir una raqueta, la cuerda y tensión de la misma, ya que en investigaciones previas a ésta, se ha establecido que, raquetas y encordados no convenientes para los jugadores de tenis, son un gran factor causante de la epicondilitis lateral del codo.

1.4. La raqueta y el encordado.

1.4.1 ¿Cómo elegir una raqueta y encordado adecuado?

Es un error elegir una raqueta solo por el hecho de que la usa un jugador profesional. Es de suma importancia explicar a nuestros alumnos que, comprar la raqueta que usa “Roger Federer” no va a hacer que jugué cómo él. Hay que explicar les que se deben elegir por las características de las mismas, dependiendo del estilo de juego de cada jugador.

A la hora de elegir una raqueta se tiene que tener en cuenta dos cuestiones: “*potencia y control*”.

Cada raqueta tiene diferentes: aros, pesos, grip, patrón de encordado, balance, etc.

1.4.2 Tipos de aros.

Existen diferentes tipos de tamaños de aros, por ejemplo 90, 95, 98, 100, 105, 110.

Mientras más grande es el aro de la raqueta, más potencia tendrá el golpe, pero a su vez tiene menos control.

La razón de que una raqueta de aro 100 tiene más potencia, es porque la distancia de la cuerda es más larga, por consiguiente la cuerda se estira más y genera más potencia.

Una raqueta de aro 95, genera más control en el golpe por el tamaño del aro.

Lo recomendado para un jugador amateur sería una raqueta de aro 100

1.4.3 El peso de la raqueta.

Los pesos varían de 290g, 300g, 340g. La raqueta más pesada genera más potencia, pero tiene menos control. El peso ideal de una raqueta para jugadores amateur sería 300g.

1.4.4 Largo de la raqueta.

El largo de la raqueta varía en 27, 27.5, 28, hasta 29 pulgadas. Lo estándar en el largo de una raqueta es de 27 pulgadas y lo máximo permitido son 29 pulgadas. Teniendo en cuenta la potencia y control. Una raqueta más larga genera más potencia, pero menos control.

Un jugador de estatura baja con extremidades más cortas, tiene que jugar con una raqueta más larga, ejemplo una raqueta de 27,5 pulgadas. Por el contrario un jugador de estatura alta, que tiene extremidades largas, se recomienda una raqueta normal, de 27 pulgadas.

1.4.5 Patrón de encordado.

Los patrones de encordados son: 18x20, 16x19, 16x18. La raqueta entre más cantidad de cuerda tenga, más control da al golpe, pero menos potencia. Mientras que, menos cantidad de cuerdas tenga la raqueta, va a producir más fuerza o sea más potencia en el golpe, más efectos y menos control.

Un jugador que juegue con mucho top-spin conviene que compre una raqueta que tenga menos cuerda. Mientras que un jugador que golpee más plano, debe buscar una raqueta con un patrón de encordado con mayor cantidad de cuerdas (18x20) y darle más control, pero el golpe pierde potencia.

1.4.6 Balance de la raqueta.

El balance de una raqueta es cómo está distribuido el peso en la misma. Puede ser 30cm, 32cm, 33cm, 34, 35 etc.

El balance significa que la raqueta puesta a hacer equilibrio queda suspendida en la mitad, ejemplo si tiene 32 cm de balance (desde el grip hasta la cabeza, se va a quedar en equilibrio a los 32 cm), mientras más alto es el balance tiene más peso en la cabeza, por ejemplo si tenemos una raqueta con 35cm de balance. Sin embargo una raqueta de 30 cm de balance tiene el peso en el grip.

Mientras más peso tenga en la cabeza de la ruqueta, genera más potencia en el golpe, pero menos control. Por el contrario, mientras más peso tenga en el grip, dará más control en el golpe, pero tendrá menos potencia.

1.4.7 Perfil de la raqueta.

El perfil de la raqueta varia, puede ser ancho o fino.

Mientras más ancho sea el perfil de la raqueta más rígida va a ser. Por consiguiente la raqueta despide más.

Si el perfil de la raqueta es más fino, va a ser más flexible, va a generar más control, pero menos potencia.

1.4.8 Tamaño del grip.

Mientras más chico es el grip, se puede mover mejor la muñeca y puede darle mucho más efecto. Por lo que se recomienda para jugadores que jueguen con más efecto, un grip más chico.

Para jugadores que jueguen más planos, deben buscarse raquetas con grip más grandes.

1.4.9 Encordado.

El encordado al igual que la raqueta, debe ser el adecuado. Hoy en día se recomiendan encordados más finos, que generan mejores sensaciones en el jugador, se le puede pegar con mayor efecto, va a durar menos, pero le saca mejor provecho a la raqueta.

1.4.10 Tipos de cuerdas.

Los tipos de cuerdas varía entre:

- ✓ Naturales: hecha de tripas de vacas.

- ✓ Sintéticas: existe una variedad infinita de materiales de cuerdas sintéticas: nylon, multifilamento, monofilamento de poliéster, copolímero, cuerdas de Kevlar, etc.

La gran diferencia está en el tipo de cuerda, si es natural o sintética. La tripa de vaca es lo mejor que existe para jugar al tenis, pero es un material muy costoso por el tiempo de producción que éste lleva. Una cuerda sintética tiene un tiempo de producción de 15 minutos, mientras que una cuerda de tripa de vaca lleva un tiempo de 2 meses de producción.

Es una buena alternativa para prevenir lesiones del brazo, un encordado híbrido. Esto es una mezcla de dos tipos de encordados, donde un tipo de encordado se pone en las cuerdas verticales y otro tipo en las horizontales. Puede ser una cuerda de monofilamento, que es duro, resistente y que le va a durar al jugador. Y para que no repercuta tanto en el brazo, se mezclan con cuerdas más blandas en las cuerdas horizontales, ya sea un multifilamento, una cuerda de tripa o de nylon. Puede ser a la inversa, y no es necesario que las cuerdas sean del mismo calibre.

Hoy en día el encordado híbrido es usado por la mayoría de los jugadores, como por ejemplo Federer, Del Potro, Djokovic, Murray, Nishikori, Dimitrov.

1.4.11 Tensión de la cuerda.

La tensión de la cuerda, va a variar, dependiendo la comodidad del jugador, edad, sexo y dependiendo las condiciones climáticas.

Tensiones bajas:

- ✓ Ventajas: potencia, eficacia, comodidad, previene lesiones.
- ✓ Desventajas: pérdida del control, menor precisión

Tensiones altas:

- ✓ Ventajas: precisión, control
- ✓ Desventajas: riesgo de lesiones en los tendones, poca potencia, poca eficacia.

En jugadores amateur se recomiendan entre 20 kg y 25kg, llevándolo a libras sería entre 45 y 55. Siendo una tensión media 50 libras.

En conclusión, es de suma importancia tener en cuenta el estilo del jugador y sus características corporales a la hora de elegir una raqueta y la tensión de la misma.

Como profesores tenemos la obligación de orientar a nuestros alumnos a la hora de la elección de una raqueta, siempre tratando que sea la adecuada, para una mejor sensación en los golpes, generar comodidad en el alumno y prevenir lesiones. (Parodi, G. [Plataforma E-Learning EDQV]. (2020, Junio 27). Ciclo de charlas Next Tennis - EDQV. Invitado: Luis Pianelli. [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=j1q1b8RRyQ4&feature=youtu.be>

Luego del desarrollo anterior, de cómo ayudar a elegir una raqueta que sea indicada para nuestro jugador, como así también el encordado acorde a sus necesidades, es necesario destacar que otro punto muy importante, y que como profesores no debe ser un detalle menor, que es cómo nuestro alumno toma la raqueta a la hora de impactar la pelota de revés a una mano.

La empuñadura más vista y enseñada por parte del profesor de tenis en niveles amateurs o recreativos es la “Eastern o del este”. Existe una modificación de la empuñadura, pero es mas

Universidad de Concepción del Uruguay

habitual en jugadores de nivel Future, Challengers, y Profesionales, que no viene al caso de la investigación.

En la empuñadura Easter o del este, que es la que enseñamos en nivel recreativo y o amateur, se debe colocar el nudillo del dedo índice en el lado superior (1) del grip de la raqueta, lo que generalmente centraliza a la palma de la mano en el tope de la misma.

Imagen 4.1 Grips



(PTR Argentina, 2014).

Imagen 4.2 Empuñadura Este de Revés



*La web del tenis, todo sobre tenis

Se debe procurar que en el momento del impacto la empuñadura que nuestro alumno use no sea incorrecta, y que no haya una hiperflexión ni hiperextensión de la articulación de la muñeca, para prevenir lesiones por una mala empuñadura del revés a una mano.

HIPÓTESIS:

“La biomecánica de desplazamiento de los jugadores de tenis que han padecido epicondilitis no será igual que los jugadores que no la hayan padecido nunca”.

Señalamiento de variables:

- ✓ Variable independiente: Biomecánica de desplazamiento

- ✓ Variable dependiente: Epicondilitis

TIPO DE DISEÑO:

Tipo de diseño.

- ✓ **Exploratorio:** el tipo de diseño exploratorio es importante en la investigación, siendo un tema no muy conocido, es necesario sondear el problema para ponerlo en contexto.
- ✓ **Descriptivo:** el tipo de diseño descriptivo es importante y necesario para recolectar los datos que arroje la investigación.
- ✓ **Correlacionar:** este diseño tratara de afirmar la existencia de una correlación entre las dos variables planteadas en la hipótesis, “biomecánica de desplazamiento” y “epicondilitis”.
- ✓ **Retrospectivo:** este diseño es importante hacer hincapié en este estudio, ya que se analizará el presente con datos del pasado.

Tipo de estudio.

La presente investigación tiene un enfoque mixto, cualitativo y cuantitativo.

- ✓ **Investigación de campo:** la investigación de campo es un estudio sistemático de los hechos en el Club Atlético Empalme Central, donde se producen los acontecimientos. Lugar donde se tendrán contacto directo con la realidad y el

fenómeno a estudiar para obtener datos e información factibles de analizar para cumplir con los objetivos de esta investigación.

POBLACIÓN Y MUESTRA:

Población.

La población está compuesta por los jugadores de tenis amateurs que juegan y toman clases en el club Empalme Central, de Empalme Villa Constitución, Provincia de Santa Fe.

Muestra.

La muestra de ésta investigación cumple con los siguientes criterios de inclusión:

- ✓ Jugar o tomar clases de tenis en el club Empalme Central de Villa Constitución.
- ✓ Sexo masculino.
- ✓ Tener entre 30 a 60 años de edad.
- ✓ Técnica de revés a una mano.
- ✓ Practicar el deporte por más de un año.
- ✓ Haber tenido o no la lesión

Justificación de la muestra.

En esta investigación se delimitará la muestra de manera no probabilística o dirigida, a consecuencia que la misma aporte a la selección apropiada, para el cumplimiento de los

Universidad de Concepción del Uruguay

propósitos antemencionados. Ésta investigación no busca la generalización de los resultados obtenidos, sino un aporte más a este trastorno degenerativo musculo tendinoso.

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

La recolección de los datos para ésta investigación se hará a partir de encuestas y observaciones a participantes de la muestra.

La muestra de recolección de datos separara en dos grupos:

- ✓ Grupo 1: los que no hayan padecido epicondilitis,
- ✓ Grupo 2: los que hayan padecido o padezcan epicondilitis.

En primer lugar, la encuesta será para obtener información sobre la raqueta que utilizan cada uno de los jugadores (peso, tamaño de cabeza, tamaño de grip, etc.) y el encordado que usan habitualmente (tipo y tensión).

Por otra parte, recolectare los datos de la biomecánica de desplazamientos, a través de filmación en “slow motions” para poder analizar los movimientos a cada uno. Así, de ésta manera, podré verificar si la biomecánica de desplazamiento, difieren entre ambos grupos de la población estudiada.

PLAN DE ACTIVIDADES EN CONTEXTO:

El plan de las actividades en contexto se realizará de la siguiente manera:

- ✓ **Entrada en calor:** Protocolo de entrada en calor establecido por el área de Preparación Física del Equipo de Desarrollo de la Asociación Argentina de Tenis.¹⁹

1. Movilidad de zona media y alta: ejercicios estáticos.
2. Activación cardiovascular: movilidad articular general con desplazamientos.
3. Activación neuromuscular específica.

- ✓ **Actividad de recolección de datos:**

Cada jugador, parado en la línea de base (fondo) y al medio de la cancha, deberá desplazarse 5 veces consecutivas para impactar la pelota con golpe de revés y volver al medio.

Después de realizarlo, se tomara un descanso de 5 minutos para volver a intentarlo. Esto se repetirá 6 veces con cada uno. Donde la primera vez que hagan el ejercicio, será golpe de base, la segunda vez golpe en ataque, y la tercera vez golpe defensivo. Este proceso se repetirá 2 veces.

- ✓ **Vuelta a la calma:**

Al finalizar las actividades, se realizará una elongación de forma pasiva de 30 segundos de todos los grupos musculares.

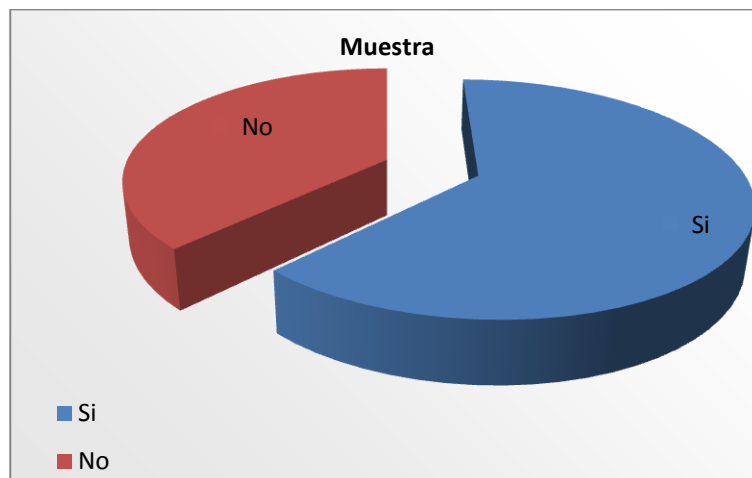
ANÁLISIS DE DATOS:**Encuesta a los jugadores:**

Apellido y nombre	Edad	¿Tuvo epicondilitis?	Cat.	Raqueta marca Tipo	Tamaño de cabeza	Peso	Tamaño de grip	Tensión de encordado	Tipo de encordado
Saluzzio, Ricardo	44	No	2°	Head Instinct	645CM2/ 100 IN2	300G/ 10,60 Z	N°3/ 4 3/8	50 libras	Monofilament o hexagonal
Nieri, Fernando	40	No	4°	Babolat Aero	645CM2/ 100SQ.IN	300G/ 10,60 Z	N°3/ 4 3/8	50 libras	Monofilament o liso
Repupilli, David	36	Si. Hace 10 años.	2°	Babolat Pure Drive	645CM2/ 100SQ.IN	300G/ 10,60 Z	N°3/ 4 3/8	52 libras	Monofilament o liso
Federici, Nicolás	40	No	3°	Babolat Pure Drive	645CM2/ 100SQ.IN	300G/ 10,60 Z	N°3/ 4 3/8	52 libras	Monofilament o liso
Ruffini, Nicolás	40	Si. Hace 1 año.	2°	Babolat Pure Drive	645CM2/ 100SQ.IN	300G/ 10,60 Z	N°3/ 4 3/8	38 libras	Monofilament o liso
Federici, Juan Pablo	50	Si. Actualmente.	5°	Babolat Pure Drive	645CM2/ 100SQ.IN	300G/ 10,60 Z	N°3/ 4 3/8	45 libras	Hibrido Verticales monofilament o Horizontales multifilamento
Colangelo, José Luis	51	Si. Hace 5 años y actualmente.	3°	Babolat Pure Drive	645CM2/ 100SQ.IN	300G/ 10,60 Z	N°3/ 4 3/8	50 libras	Monofilament o liso
Gambini, Darío	46	Si. Hace 2 años.	4°	Babolat Pure Drive	645CM2/ 100SQ.IN	300G/ 10,60 Z	N°3/ 4 3/8	50 libras	Monofilament o liso

Medidas de tendencia central y posición del total de la muestra respecto a la edad			
Media	Desvío Estándar	Mediana	Modo
43,37	5,31	4,5	40

1. La edad promedio de la muestra total es de 43,37
2. La mediana nos dice que el 50% de la muestra tiene menos de 40 - 44 años de edad y el otro 50% tiene entre 40 - 44 años o más.
3. La edad de moda de la muestra es 40 años.

4. La muestra es dividida en dos grupo:
 - a. Grupo 1 (los que nunca tuvieron epicondilitis) representada por el 37,5% de la muestra.
 - b. Grupo 2 (los que han tenido o tienen actualmente epicondilitis) representada por el 62,5 de la muestra.



Medidas de tendencia central y posición y medidas de variabilidad y dispersión del la muestra dividida respecto a la edad					
Grupo	Media	Desvío Estándar	Mediana	Modo	Coefficiente de variación
1	41,33	2,30	40	40	5,56%
2	44,6	6,46	46	-	0,14%

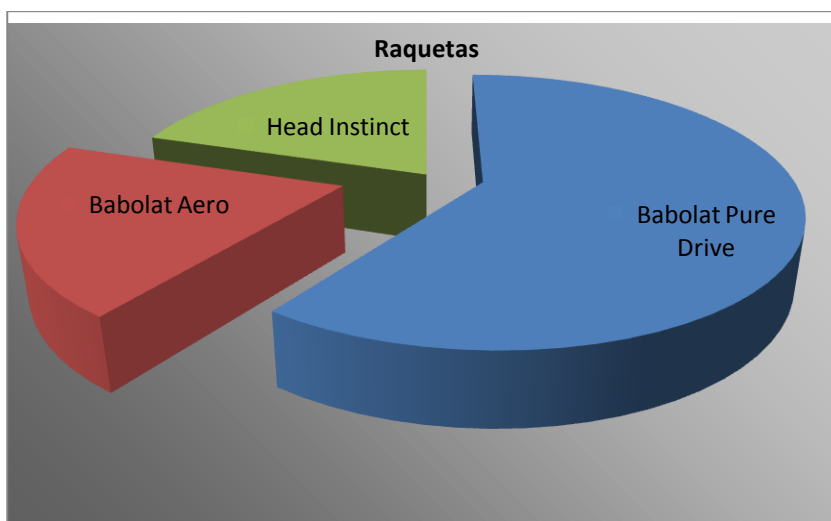
a. Los resultados del coeficiente de variación indican que el grupo más homogéneo respecto a la edad es el grupo 2, ya que presenta un menor CV.

5. La categoría de moda del total de la muestra de la investigación es de la categoría (2°) segunda.

6. Marca de raquetas

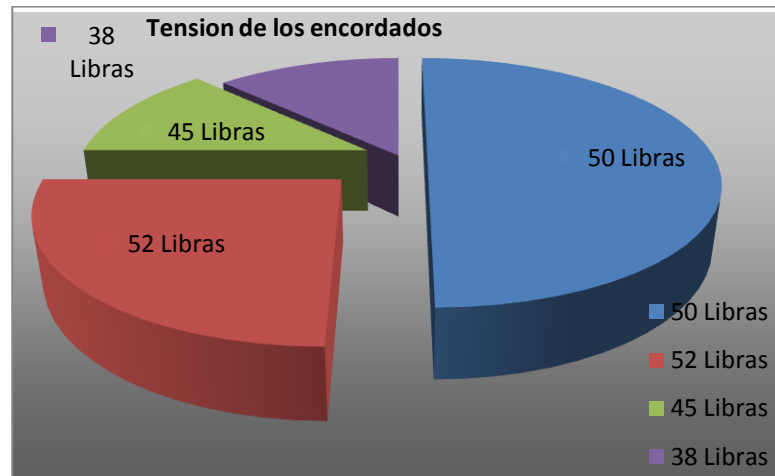
La marca de raqueta de moda del total de la muestra, es la Babolat Pure Drive

- a. El 75% del total de la muestra utiliza la raqueta Babolat Pure Drive
- b. El 12,5% usa la raqueta Babolat Aero
- c. Y el otro 12,5% juega con la raqueta Head Instinct.



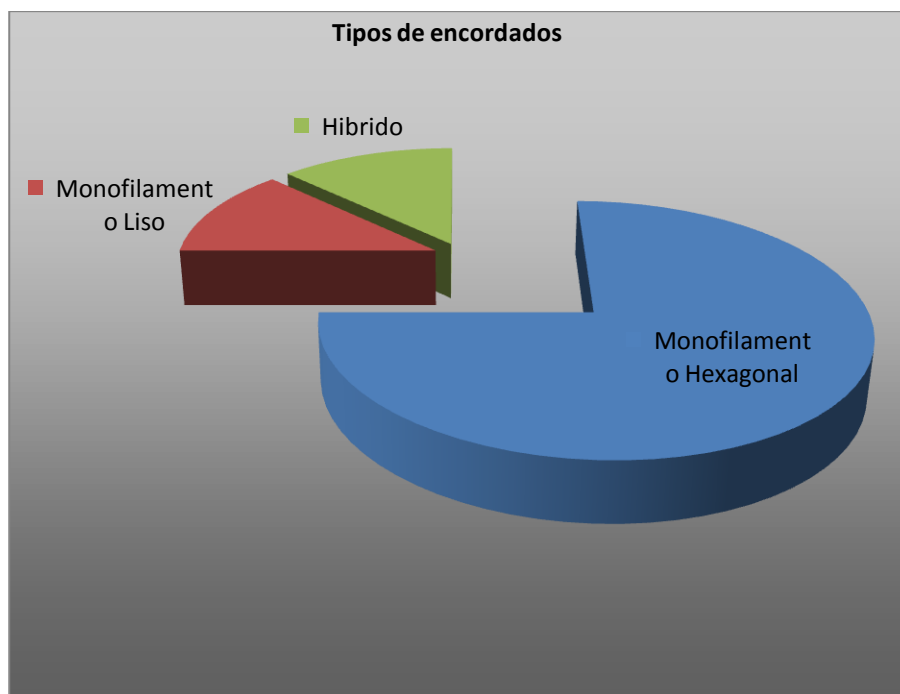
Si bien, la raqueta más utilizada por los jugadores es la Babolat Pure Drive, tanto la Head Instinct, como la Babolat Aero, tiene características similares a esta.

7. Con respecto a la tensión de los encordados, el 50% de la muestra, utiliza una tensión de 50 libras. El otro 50% se distribuye de la siguiente manera: 25% utiliza 52 libras de tensión. El 12,5 utiliza 45 libras, y el otro 12,5% 38 libras de tensión.



Medidas de tendencia central y posición y medidas de variabilidad y dispersión del la muestra dividida respecto a la tensión de los encordados					
Grupo	Media	Desvío Estándar	Mediana	Moda	Coefficiente de variación
1	50,66	1,15	50	50	2,27%
2	47	5,65	50	50	12,02%

- a. Los resultados del coeficiente de variación indican que el grupo más homogéneo respecto a la tensión de las raquetas es el grupo 1, ya que presenta un menor CV.
-
8. El tipo de encordado de moda del total de la muestra es monofilamento liso
 - a. Monofilamento liso 75% de la muestra
 - b. Monofilamento hexagonal 12,5%
 - c. Híbrido: combinación de dos tipos de cuerdas (monofilamento liso y multifilamento) 12,5%



Observación:

Apellido y nombre	¿Comienza en posición de espera?	¿Realiza el Split-step?	¿Realiza bien la aproximación? (primeros pasos y paso de aproximación)	¿Realiza de forma correcta los apoyos?	¿Se encuentra balanceado?	¿Vuelve al centro de la cancha con pasos cruce lateral?	¿Vuelve al centro de la cancha con pasos shuffl lateral?
Saluzzio, Ricardo	Si	No	Si	Si	Si	No	Si
Nieri, Fernando	Si	No	Si	Si	Si	No	Si
Repupilli, David	Si	No	Si	Si	Si	No	Si
Federici, Nicolás	Si	No	Si	Si	Si	No	Si
Ruffini, Nicolás	Si	No	Si	Si	Si	No	Si
Federici, Juan Pablo	Si	No	No	Si	Si	No	Si
Colangelo, José Luis	Si	No	No	Si	Si	No	Si
Gambini, Darío	Si	No	Si	Si	Si	No	Si

Análisis de Grupo 1:

Durante la observación detenida del Grupo 1, jugadores que nunca tuvieron epicondilitis, pude percibir que en el momento de iniciar el recorrido hacia la pelota, no realizan el Split Step. Si realizan en forma correcta, la aproximación hacia la pelota.

Los apoyos son realizados de manera eficiente y se encuentran balanceados a la hora del impacto.

En el retorno hacia el centro de la cancha, no vuelven con cruce lateral o Cross Over, sino que con Shuffle lateral en todos los casos, sin importar que la distancia de desplazamiento hacia la pelota sea mayor.

Análisis de Grupo 2:

Durante la observación detenida del Grupo 2, compuesto por los jugadores que tuvieron o tienen en la actualidad epicondilitis, pude percibir que al igual que el Grupo 1, en el momento de iniciar el recorrido hacia la pelota, no realizan el Split Step. Los jugadores que han tenido epicondilitis en el pasado, sí realizan bien la aproximación hacia la pelota. Al contrario de esto, los que actualmente tienen epicondilitis, no realizan los pasos de aproximación, quedando lejos de la pelota en el momento del impacto.

Al igual que el Grupo 1 el retorno hacia el centro de la cancha, lo realizan con Shuffle lateral en todos los casos, sin importar que la distancia de desplazamiento, hacia la pelota sea mayor.

COMENTARIOS, CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS:

La presente tesina tuvo como objetivo la indagación de las posibles relaciones existentes entre la epicondilitis y sus efectos en la biomecánica de desplazamiento, golpe de revés, tipo de raqueta, su cordaje y su tensión, en sujetos comprendidos en la franja etaria de 30 a 60 años

Para demostrar la hipótesis planteada, primero realicé encuestas a los jugadores, población de la muestra analizada, que me brindó información sobre las características de las raquetas que cada uno utiliza y la tensión de los encordados de las mismas. Posteriormente, filmé de frente y perfil a cada uno de los jugadores, realizando el gesto técnico de revés a una mano, y observé detenidamente la biomecánica de desplazamiento.

Lo más importante de la indagación sobre las raquetas y encordados fue, que puede observar que las raquetas son acordes a los jugadores. Estas raquetas son utilizadas tanto como para jugadores principiantes, avanzados y profesionales, ya que las vemos frecuentemente en el circuito profesional, con ciertas adaptaciones para el estilo de juego de cada jugador.

Con respecto a los encordados, las libras de tensión que utilizan en su mayoría, son las recomendadas. Esta combinación de raqueta y tensión hace que el jugador pueda generar un golpe con mayor potencia sin tanto esfuerzo. Pero en relación con el material utilizado en los encordados, que en su mayoría es monofilamento, siendo este un material duro, que provoca vibración y repercute en el brazo del jugador, considero que debería ser reemplazado por un encordado híbrido, que es una buena alternativa para la prevención de lesiones del brazo.

Universidad de Concepción del Uruguay

En relación al proceso de investigación centrado en uno de los recursos, que fue la filmación los videos de cada uno de los jugadores, realizando la biomecánica de desplazamiento y posterior impacto con la técnica de revés a una mano, fue de suma importancia, ya que pude observar detenidamente muchas falencias en las biomecánicas de desplazamiento, y también errores en la técnica del golpe. Esto fue fundamental, para determinar que ninguno de los jugadores de la muestra tomada, realizan de forma correcta la biomecánica de desplazamiento.

Estos análisis, tanto los que respectan a los materiales utilizados, como raquetas, encordados, tensión y material del mismo, y las observaciones minuciosas de la biomecánica de desplazamiento, son de suma importancia para el entrenamiento correcto, que contribuye a tener una mejor economía en la carrera hacia la pelota, y una mejor técnica en el impacto.

La hipótesis que planteé al inicio de este proceso de investigación me ha resultado insuficiente, y considero la necesidad de seguir investigando sobre esta problemática.

Como recomendación final, quisiera agregar a esta conclusión que, se tiene que recordar que el ser humano tiene la capacidad de neuro plasticidad, que, aunque va disminuyendo a través del tiempo, de igual manera podemos seguir aprendiendo a realizar nuevos y/o mejores movimientos, las mejoras de estos nos ayudará a la prevención de futuras lesiones.

BIBLIOGRAFÍA:

1. Pérez Soriano Pedro, Llana Belloch Salvador, Biomecánica básica aplicada a la actividad física y el deporte, Baldona (España), Editorial Paidotribo 2015, (p 14, 15,16-42,43-51, 52, 53,54). Fecha: Septiembre 2020.
2. Bernardino Javier Sánchez, Actividad Física y Deporte, Ciencia y Profesión, (n° 18, 2013, p 41-45). Fecha: Septiembre 2020.
3. Mikel Izquierdo, Biomecánica y bases neuromusculares de la actividad física y el deporte, Buenos Aires, Madrid, Médica Panamericana 2008, (p, 274) Fecha: Septiembre 2020.
4. Rick Tosti, John D Jennings, La revista americana de medicina 2013 (Pubmed). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23398951/> Fecha: Abril 2020.
5. Michael Latarjet, Alfredo Ruiz Liard, Anatomia Humana, Buenos Aires (Argentina) 4° edición, 2005, p 479-484) Fecha: Abril 2020.
6. Richard L. Drake, Wayne Vogl, Adam W. M. Mitchell, Gray Anatomia Para Estudiantes, Madrid (España), Elsevier, 2005 (p 701-705). Fecha: Abril 2020.
7. Rosa María Hortal Alonso, Seminarios de la fundación española de reumatología, (Vol 6, n°2, 2005, p 79-88). Fecha: Abril 2020.

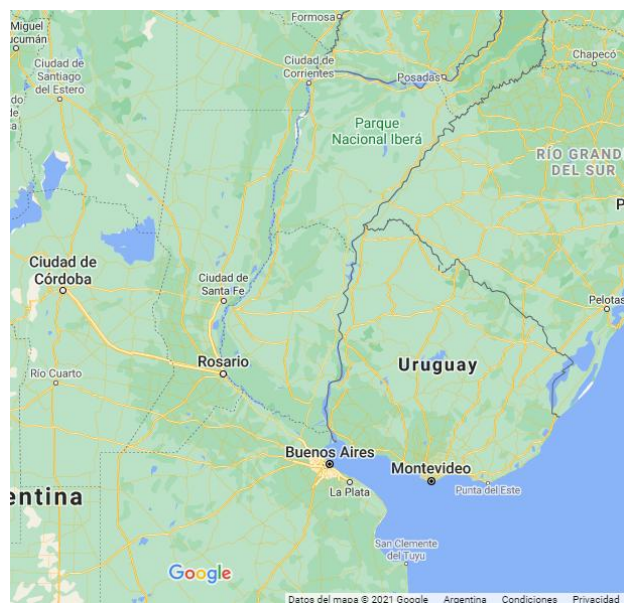
8. JR Blackwell, KJ Cole, 1994, (PubMed).
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8027087/> Fecha: Abril 2020.
9. CE Giangarra, B Conroy , FW Jobe , M Pink , J Perry, 1993 (PubMed).
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8346754/> Fecha: Abril 2020.
10. Thomas De Smedt , Andy de Jong , Wim Van Leemput , Dossche Lieven y Francis Van Glabbeek, Br J Sports Med . 2007 (PubMed)
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2465303/#ref15> Fecha: Abril 2020.
11. Secretaria de Política Sindical – Salud Laboral, 2009.
http://www.ugt.cat/download/salut_laboral/vigilancia_de_la_salut/malalties_professionals/6.-EPICONDILITIS.pdf Fecha: Abril 2020.
12. (H Alfredson, BO Ljung , K Thorsen , R Lorentzon, 2000, (PubMed)
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11186404/> Fecha: Abril 2020.
13. D Connell, F Burke , P Coombes , S McNealy , D Freeman , D Pryde , G Hoy, 2001, (PubMed) <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11222225/> Fecha: Abril 2020
14. Claudio Tampier, Revista Chilena de Ortopedia y Traumatología, 2002, (p 96-106) <https://schot.cl/wp-content/uploads/revista/43-2.pdf> Fecha: Abril 2020.
15. Diego Mauricio Chaustre Ruiz, Revista Med, 2011, (p 74-81)
<http://www.scielo.org.co/pdf/med/v19n1/v19n1a08.pdf> Fecha: Abril 2020.

16. CP Ho, 1995, (PubMed) <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7754894/> Fecha: Abril 2020.
17. <https://www.youtube.com/watch?v=j1q1b8RRyQ4&feature=youtu.be>. Fecha: Septiembre 2020.
18. <https://www.lawebdeltenis.net/empunaduras-tenis-2/empunaduras-tenis/> Fecha: Octubre 2020.
19. <http://www.aat.com.ar/el-equipo-de-desarrollo-presenta-el-protocolo-de-entrada-en-calor/> Fecha: Septiembre 2020.
20. <https://www.mundotennis.org/raqueta-de-djokovic/> Fecha: Octubre 2020.
21. https://www.google.com.ar/maps?q=Argentina&source=lmns&bih=625&biw=1366&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjXpPX6ncnwAhWAALkGHcxED1MQ_AUoAXoECAEQAAQ (Localización – País)
22. <https://www.google.com.ar/maps/place/Santa+Fe/@-31.1133317,-65.3770075,6z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x944ac01eb26c186f:0x8e3e4e20675a3bbc!8m2!3d-30.2441534!4d-60.5820676?hl=es-419> (Localización – Provincia)
23. <https://www.google.com/maps/search/Empalme+Villa+Constituci%C3%B3n,+Santa+Fe+club+emplame+central+/@-33.2498941,-60.391496,14z?hl=es-419> (Localización – Ciudad)
24. <http://elsurdiario.com.ar/?p=73734> (Imagen de ingreso del club)

25. <https://www.facebook.com/empalme.cental.tenis/photos> (Imágenes del club)

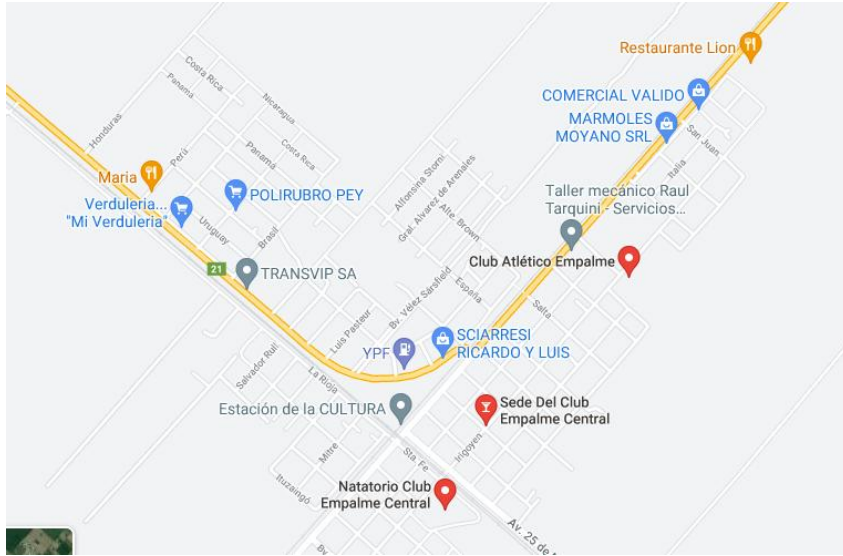
Anexo II Localización:**Imagen 5.1 País Argentina**

(Google Maps)

Imagen 5.2 Provincia Santa Fe

(Google Maps)

Imagen 5.3 Ciudad Empalme Villa Constitución



(Google Maps)

Anexo III Imágenes del club:

Imagen 6.1 Ingreso Club Atlético Empalme.



(Diario el Sur, Villa Constitución).

Imagen 6.2 Imagen panorámica del predio Club Atlético Empalme.



(Facebook Empalme central Tenis).

Imagen 6.3 Imagen panorámica de las canchas de tenis del Club Atletico Empalme.



(Facebook, Empalme Central Tenis)

Imagen 6.4 Imagen de las canchas de tenis del Club Atlético Empalme.



(Facebook, Empalme Central Tenis).

Anexo IV Imágenes de los jugadores:**Imagen 7.1 Secuencia de desplazamiento. (Fuente elaboración propia).****Imagen 7.2 Impacto (Fuente elaboración propia).**

Imagen 7.1.1 Secuencia de desplazamiento (Fuente elaboración propia).**Imagen 7.2.1 Impacto (Fuente elaboración propia).**

Imagen 7.1.2 Secuencia de desplazamiento. (Fuente elaboración propia).**Imagen 7.2.2 Impacto. (Fuente elaboración propia).**

Imagen 7.1.3 Secuencia de desplazamiento. (Fuente elaboración propia).



Imagen 7.2.3 Impacto. (Fuente elaboración propia).



Imagen 7.1.4 Secuencia de desplazamiento. (Fuente elaboración propia).



Imagen 7.2.4 Impacto. (Fuente elaboración propia).



Imagen 7.1.5 Secuencia de desplazamiento. (Fuente elaboración propia).**Imagen 7.2.5 Impacto. (Fuente elaboración propia).**

Imagen 7.1.6 Secuencia de desplazamiento. (Fuente elaboración propia).



Imagen 7.2.6 Impacto. (Fuente elaboración propia).



Imagen 7.1.7 Secuencia de desplazamiento. (Fuente elaboración propia).**Imagen 7.2.7 Impacto. (Fuente elaboración propia).**