



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA
ÁREA DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN**

**RELACIÓN DE LA ESTABILIDAD DINÁMICA CON EL ESGUINCE DE
TOBILLO EN LOS FUTBOLISTAS DE 20 A 25 AÑOS DE LA
UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS AREQUIPA – 2015.**

JULISSA HUAMANI SARCCO

AREQUIPA- PERÚ

2015



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA

ÁREA DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN

RELACIÓN DE LA ESTABILIDAD DINÁMICA CON EL ESGUINCE DE TOBILLO EN LOS FUTBOLISTAS DE 20 A 25 AÑOS DE LA UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS AREQUIPA – 2015.

Tesis para optar el título de licenciada en Tecnología Médica en el Área de Terapia Física y Rehabilitación.

JULISSA HUAMANI SARCCO

Asesor:

Lic. Luis Alberto Ibarra Hurtado.

AREQUIPA- PERÚ

2015

Huamani. 2015. **Relación de la estabilidad dinámica con el esguince de tobillo en los futbolistas de 20 a 25 años de la Universidad Alas Peruanas. Arequipa – 2015** / Julissa Huamani Sarcco. 90 paginas.

Luis Alberto Ibarra Hurtado: Tecnólogo Médico en el Área de Terapia Física y Rehabilitación.

Disertación para la licenciatura en Tecnología Médica – U.A.P. 2015



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA

AREA DE TERAPIA FISICA Y REHABILITACION

RELACIÓN DE LA ESTABILIDAD DINÁMICA CON EL ESGUINCE DE TOBILLO EN LOS FUTBOLISTAS DE 20 A 25 AÑOS DE LA UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS AREQUIPA - 2015

Esta tesis fue evaluada y aprobada para la obtención del título de Licenciado en Tecnología Médica en el área de Terapia Física y Rehabilitación por la Universidad Alas Peruanas.

Mg. José Carlos Martínez Montes Presidente _____

Lic. T.M. Luz Elena Rodríguez Pacheco Secretaria _____

Lic. T.M. Heraldo CortavitarPocco Miembro _____

AREQUIPA – PERU

2015

DEDICATORIA:

Esta tesis se la dedico a Dios, quien supo guiarme por el buen camino por haberme permitido llegar hasta este punto y darme la salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi madre por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

AGRADECIMIENTO

Agradezco por la contribución de la mencionada tesis, desde el principio hasta su realización en segundo lugar el apoyo de mis padres, que desde el comienzo me brindaron su apoyo y comprensión; en los momentos más difíciles supieron darme palabras de aliento, y así llegar hasta la primera meta.

A la Universidad Alas Peruanas, por permitirme y otorgar las facilidades en la realización de este trabajo en dicha institución y a todas las personas que hicieron posible la realización de un sueño tan anhelado, muchas gracias por su apoyo.

EPIGRAFE

«Vivir no es sólo existir sino existir y crear, saber gozar y sufrir y no dormir sin soñar»

Gregorio Marañón

RESUMEN

Se realizó un estudio: Relación de la estabilidad dinámica con el esguince de tobillo en la Universidad Alas Peruanas Arequipa - 2015, durante los meses de julio a octubre. Participaron los futbolistas de 20 a 25 años. El objetivo general fue: Determinar la relación de la estabilidad dinámica con esguince de tobillo en los futbolistas de 20 a 25 años de la universidad Alas Peruanas Arequipa - 2015.

La exigencia de los futbolistas es mayor ya que es un deporte mundial y también una de las patologías más frecuentes que los deportistas sufren, es por ello que su estabilidad dinámica se encuentra alterada en relación a los diferentes grados de esguince que presente el futbolista, para ello el fisioterapeuta tomará diferentes medidas de tratamiento y obtener un mejor rendimiento en los futbolistas. Para este trabajo se realizó un estudio, no experimental, transversal y relacional en una población estudiada de 21 futbolistas, a quienes se les evaluó con una ficha terapéutica para estabilidad dinámica y una encuesta en esguince de tobillo a los futbolistas de la selección de la Universidad Alas Peruanas Arequipa – Perú.

La población estudiada de los futbolistas de esguince de tobillo en su mayoría son de 20 años y está representada por el 28,6%, en cuanto a los de 21 años tienen una representatividad del 19% la edad de 22 años a 24 años con un 14.3%, al final están los jóvenes en una etapa adulta de 25 años y tienen una representación mínima del 9.5%. En los deportistas que se encuentran alteradas la estabilidad dinámica es el 76,25 de las unidades de estudio y se están en una estabilidad media y el 23,8% se encuentra en estabilidad baja. La relación que existe en el esguince de tobillo y el equilibrio dinámico es de representatividad en primer grado de esguince una afección media de 57.1% en segundo grado de esguince al tobillo se presenta con el 9.5% y en el tercer grado de esguince con el 14.3%. Se determinó la existencia de una relación entre la estabilidad dinámica y el esguince de tobillo en los futbolistas de 20 a 25 años entre los meses julio a octubre del 2015.

Palabras claves: Esguince, estabilidad dinámica, estabilidad media, fisioterapeuta, ligamento, lesiones agudas.

ABSTRACT

The requirement of the players is greater because it is a worldwide sport and also one of the most common diseases that athletes suffer, which is why his dynamic stability is impaired in relation to the different degrees of sprain that present the player to This physiotherapist take different measures of treatment and better performance in football.To determine the relationship of dynamic stability with ankle sprain in footballers of 20-25 years of Arequipa 2015 Alas Peruanas University.

A study, not experimental, transversal and relational was made in a study population of 21, where they were evaluated with a therapeutic tab to dynamic stability and a survey ankle sprain footballers selection of Alas Peruanas University Arequipa - Peru during July to October 2015.

In the study population of ankle sprain it is mostly 20 years represents 28.6% the age of 21 which have a representation of 19% age 22 to 24 with 14.3% at the end are a young adulthood of 25 years and have a minimum representation of 9.5%

Athletes who is altered dynamic stability is the 76.25 study units are on average stability and 23.8% are in low stability.

The relationship in the sprained ankle and dynamic balance of representation is first-degree sprain an average condition of 57.1% in the second degree ankle sprain occurs with 9.5% and in the third degree sprain with 14.3 %.

The existence of a relationship between the dynamic stability and ankle sprains in soccer players of 20-25 years between the months July to October 2015 was determined.

Keywords:

Sprain, dynamic stability, medium stability, physiotherapist, ligament, acute injury.

INDICE

Dedicatoria	
Agradecimiento	
Epígrafe	
Resumen	
Abstrac	
Introducción	
CAPITULO I: MARCO TEORICO	
Planteamiento teórico	14
1.1. Problema de investigación	14
1.1.1 Descripción de la realidad del problema	14
1.1.2 Formulación del problema	16
Problema principal	16
Problemas secundarios	16
1.1.3 Horizonte de la investigación	16
1.1.4 Justificación	16
1.2 Objetivos	18
1.2.1 Objetivos generales	18
1.2.2. Objetivos específicos	18
1.3 Variables	19
1.3.1 Identificación de variables	19
1.3.2 Operalización de variables	19
1.4 Antecedentes investigativos	20
1.4.1 A nivel internacional	20
1.4.2. A nivel nacional	21

1.5	Base teórica	22
1.5.1	Anatomía de tobillo	23
1.5.2.	Artrocinematica y osteocinematica	26
1.5.3.	Esguince de tobillo	33
1.5.4.	La estabilidad	36
1.6.	Conceptos básicos	47
1.7	Hipótesis	48
1.7.1	Hipótesis principal	48
1.7.2	Hipótesis secundarias	48
1.7.3.	hipótesis estadística	48
CAPITULO II: MARCO METODOLOGICO		
2.1	Nivel, tipo y diseño de la investigación	49
2.1.1.	Nivel de la investigación	49
2.1.2.	Tipo de la investigación	49
2.1.3.	Diseño de la investigación	49
2.2.	Población, Muestra Y Muestreo	49
2.2.1	población	49
2.2.2	Muestra	50
2.3.	Técnicas e instrumentos	50
2.3.1	Técnicas	50
2.3.2	Instrumentos	50
2.4.	Técnicas de procesamiento de datos	52
2.4.1.	Matriz de base de datos	52
2.4.2.	Sistema de cómputo	53

2.4.3. Pruebas estadísticas	53
CAPITULO III: RESULTADOS	
3.1. Resultados por indicador de la variable I	54
3.2. Resultados por el indicador de la variable II	56
3.3. Resultados del problema de investigación	68
3.4. Resultados estadísticos	70
3.5 Discusión	71
4 Conclusiones	73
5 Recomendaciones	74
6 Referencia bibliográfica	75
7 Anexos	77
APENDICE 1: Mapa De Ubicación	78
Apéndice 2: Glosario	79
Apéndice 3: Instrumento	80
Apéndice N° 4: Base de Datos	81

INTRODUCCIÓN

El esguince de tobillo es una de las patologías traumatológicas más frecuentes, tanto en la práctica deportiva como en la vida diaria. Generalmente, se trata de una lesión benigna sin consecuencias funcionales a medio plazo, por lo que es muy importante tratarlo adecuadamente para no provocar una lesión crónica en el tobillo o inestabilidad crónica, que muchas veces sobreviene después de uno o varios esguinces cuya gravedad pasó inadvertida, por lo que no se realizó un tratamiento apropiado.

El más frecuente, en el fútbol, es el esguince de mediana gravedad, que conlleva la ruptura de algunas fibras, generalmente el futbolista consulta tardíamente, cuando el tobillo está muy inflamado o aumenta el dolor nocturno. Debido a que con el “tobillo caliente” no notamos dolor, seguimos corriendo, pero al “enfriarse” no podemos poner el pie en el suelo.

En general, el futbolista se lesiona poniendo el pie sobre una piedra, en un agujero, corriendo sobre un terreno irregular, accidentado, o simplemente con una cera en la calle, un gesto imprevisto, etc. La importancia del traumatismo condicionará la gravedad de la lesión. En un esguince, en general, algunas fibras de un ligamento de soporte se dañan provocando una lesión que va desde una simple elongación, hasta la ruptura completa del ligamento, que conducen a problemas crónicos.

La estabilidad dinámica también llamado entrenamiento propioceptivo, interviniendo los mecanismos somato sensoriales en los cuales muchos receptores que se encuentran en una articulación informar al cerebro de una adecuada estabilidad dinámica.

En los futbolistas en su gran mayoría tienen una estabilidad regular ya que muchos de ellos no cuentan con un entrenamiento adecuado o no visitan al médico para un tratamiento adecuado lo cual hace que su rendimiento deportivo no sea el adecuado como también puede ser que entrenan en terrenos irregulares y al sufrir un esguince de tobillo dependiendo el grado altera la estabilidad dinámica.

CAPITULO I

MARCO TEORICO

1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1.1 Descripción de la realidad del problema

Entre los diferentes problemas que podemos encontrar debemos de tener en cuenta que uno de las lesiones más frecuentes en los futbolistas es el esguince de tobillo influyendo en la estabilidad dinámica.

El esguince de tobillo se da por muchas razones que desconocemos y que los futbolistas en su mayoría sufren. Motivo por el cual me motiva a realizar el proyecto de tesis para evaluar el equilibrio.

Es importante señalar también que los deportistas de la selección de la universidad al peruana no cuenta con una cancha apta para su entrenamiento y así poder desenvolverse adecuadamente en sus campeonatos, entonces se les realizara una evaluación respectiva, para saber con exactitud el motivo por el cual sufren este tipo de lesión.

Debemos de tener en cuenta que una de las patologías más comunes en los deportistas es el esguince de tobillo debido a muchos factores motivo por el cual se sabrá con exactitud cuáles la causa específica del esguince de tobillo provocando una alteración en el equilibrio dinámico

Es por ello que se realizara determinadas evaluaciones para tener un resultado factible.

De acuerdo con las estadísticas, entre un 25 y un 30 por ciento de los deportistas de alto rendimiento se lesionan 80% de las lesiones deportivas son de tejidos blandos (músculos, articulaciones, tendones y ligamentos, o bien, presentar una combinación, ya sea músculo ligamentosa, osteoarticular o ligamento articular; en el fútbol los miembros inferiores se afectan con mayor frecuencia que los miembros superiores.

El 47% de los futbolistas se retiran por lesiones. Después de una lesión aguda, el 50% de los jugadores quedan con lesiones crónicas. El aspecto psicológico toma relevancia en un deportista lesionado, afecta su autoestima, se convierte en un ser menguado en sus condiciones físicas y apartado de su entorno.

La lesión deportiva puede resultar de dos circunstancias: La primera, con un hecho traumático, ya sea un objeto o el mismo cuerpo humano que hace de objeto por la velocidad que desarrolla, chocando con otro cuerpo, con el suelo o con otro objeto, esa es la llamada lesión aguda, accidental, donde la colisión o el choque vence la resistencia de los tejidos. A pesar de que los tejidos estén adaptados a ese esfuerzo, la lesión es mucho mayor por la velocidad desarrollada hasta el impacto.

1.1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

A. PROBLEMA PRINCIPAL:

¿Cuál es la relación de la estabilidad dinámica con el esguince de tobillo en los futbolistas de 20 a 25 años de la Universidad Alas Peruanas Arequipa 2015?

B. PROBLEMAS SECUNDARIOS:

- 1) ¿Cómo es la estabilidad dinámica en los futbolistas de 20 a 25 años de la Universidad Alas Peruanas - Arequipa 2015?
- 2) ¿Cómo es el esguince de tobillo en los futbolistas de 20 a 25 años de la Universidad Alas Peruanas Arequipa - 2015?

1.1.3. HORIZONTE DE LA INVESTIGACION

A. Campo:Salud

B. Área:

C. Línea: Rehabilitación en el deporte

1.1.4. JUSTIFICACION

El esguince de tobillo Son lesiones a nivel de la capsula y/o los ligamentos articulares producida por un mecanismo agudo que sobrepasa los límites de la elasticidad pero no llega a alterar la congruencia articular. La estabilidad de una articulación depende de la congruencia de fragmentos óseos, piel, tendones

La importancia primordial de este trabajo es el de mejorar y prevenir los futuros esguinces, por lo que luego de ejercitar la musculatura y mantener estable los ligamentos ubicados en el tobillo, estos pueden reincidir en un esguince nuevamente.

La pertinencia está en proponer posibles soluciones, sabiendo que puede tener la persona varios incidentes o tener esguinces en forma continua lo cual hará que su recuperación sea de largo tiempo alterando su estabilidad dinámica, pero cumpliendo con estos tratamientos podrá desenvolverse con normalidad.

Es por ello que se les realizara una evaluación por parte del fisioterapeuta y es de vital importancia para estos pacientes que deben cuidar su tobillo ya que es su herramienta de trabajo.

El estudio de la estabilidad dinámica es considerado como un componente importante dentro de la evaluación de los futbolistas para que tengan un mejor rendimiento al momento de jugar los partidos correspondientes.

Es evidente, por tanto, la gran importancia en la capacidad de organización sensorial para un buen equilibrio dinámico.

Esto lleva entonces a crear una serie de ejercicios que se identifiquen con el paciente, que mantengan la musculatura del tobillo y pie, una secuencia de ejercicios le producirá al paciente una mejor calidad de vida y evitará molestias futuras y lo más importante, no provocará más sucesos de esguinces.

Es de utilidad, ya que la Universidad Alas Peruanas es la primera del Perú que relaciona variables mencionadas anteriormente en el desarrollo de la Tesis.

La factibilidad del presente trabajo de investigación es absolutamente viable puesto se conoce la realidad problemática de los futbolistas que sufren de esguince de tobillo y altera su equilibrio dinámico, para lo cual se realizará determinadas evaluaciones para saber el motivo exacto.

El equilibrio es la capacidad de controlar el cuerpo en el espacio y la capacidad de recuperar la postura

El siguiente trabajo se justifica por su importancia en la identificación de la alteración del equilibrio dinámico del futbolista ya que es una de las patologías más comunes en los deportistas futbolistas a nivel mundial ha alcanzado como un factor muy importante.

El equilibrio es una condición básica de la organización psicomotora por eso implica una multiplicidad de ajustes posturales antigravitatorios, que dan soporte a cualquier respuesta motriz.

El presente trabajo de investigación es innovador, porque no se han realizado estudios similares en nuestro medio nacional, con la incidencia del caso presentado.

Es trascendental porque esta investigación es la primera que relaciona la estabilidad dinámica con el esguince de tobillo en los futbolistas de 20 a 25 años de la Universidad Alas Peruanas – Arequipa- 2015.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVO GENERAL:

Determinar la relación de la estabilidad dinámica con esguince de tobillo en los futbolistas de 20 a 25 años de la Universidad Alas Peruanas, Arequipa - 2015.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1. Analizar la estabilidad dinámica en los futbolistas de 20 a 25 años de la universidad Alas Peruanas Arequipa 2015
2. Analizar el esguince de tobillo en futbolistas de 20 a 25 años de la Universidad Alas Peruanas, Arequipa - 2015.

1.3. VARIABLES

1.3.1. IDENTIFICACION DE VARIABLES

- **Variable Independiente(V1):** Estabilidad dinámica.
- **Variable Dependiente(V2):** Esguince de tobillo.

1.3.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	SUB INDICADORES	NRO DE ITEM	INTRUMENTO
1. Estabilidad Dinámica	Estabilidad de tobillo	1.1. Nivel de estabilidad Dinámica	Estabilidad: <ul style="list-style-type: none"> • Alta • Media • Baja 	1-9	Ficha De Evaluación De Estabilidad Dinámica
2. Esguince de tobillo	Lesiones de tobillo	2.1. Factores asociados a esguince de tobillo 2.2. Grados de esguince de tobillo	<ul style="list-style-type: none"> • Visitas al medico • Radiografías • Tratamiento con el fisioterapeuta • Tipo de calzado • Grado I • Grado II • Grado III 	10 - 16	Cuestionario para esguince de tobillo

1.4. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

1.4.1. A NIVEL INTERNACIONAL

Rafael Linares García – Valdecasas y Antonio Gil Crujera: “Influencia de la práctica deportiva en la estabilidad dinámica en niños con la evaluación de estabilométrica en la universidad de Rey Juan Carlos España – Madrid 2012”. Dice Evaluar la influencia de la actividad física en las oscilaciones posturales en niños y niñas sanos, así como los factores que pueden influir en el mantenimiento de la estabilidad dinámica. Se incluyeron 39 niños y niñas que no realizaban deporte de manera regular y 44 niños y niñas que realizaban deporte al menos dos horas a la semana. En ambos grupos se evaluó la estabilidad postural mediante estabilometría.

Dicha evaluación se realizó en condiciones normales (sobre el suelo de la plataforma) y en condiciones alteradas mediante la interposición de una goma espuma entre la plataforma y los pies. Los niños/as que realizaban deporte mostraron: (a) mejores puntuaciones en la estabilometría con ojos abiertos en condiciones normales ($p < 0,05$) y en condiciones alteradas ($p < 0,05$); (b) mayor visuo-dependencia para el mantenimiento de la estabilidad dinámica en condiciones alteradas ($p < 0,05$)

En la evaluación por sexo las niñas mostraron: (a) mejores resultados estabilométricos y menores oscilaciones posturales que los niños en condiciones alteradas ($p < 0,05$) independientemente de la realización de actividad física; (b) menores oscilaciones posturales que los niños en ambos grupos en condiciones alteradas ($p < 0,05$); (c) menor dependencia visual que los niños para el mantenimiento de la estabilidad en el grupo que realizaba deporte en condiciones alteradas ($p < 0,05$). La comparación de los datos obtenidos con ojos abiertos y cerrados mostró: (a) menores oscilaciones posturales con los ojos abiertos en ambos grupos y en condiciones normales ($p < 0,05$); (b) menores oscilaciones posturales con los ojos abiertos en ambos grupos y en condiciones alteradas ($p < 0,001$).

Nuestros resultados sugieren que la actividad física no sólo permite una mejor integración de las aferencias sensoriales encargadas de mantener la estabilidad dinámica en los niños y niñas, sino que además aceleraría el proceso de maduración sensorial. En el sexo femenino se observa una maduración más temprana de dichos sistemas. A su vez, el captor visual parece ejercer un rol primordial en el mantenimiento de la estabilidad dinámica tanto en niños/as deportistas como en niños/as no deportistas.

1.4.2. A NIVEL NACIONAL

José Félix López Bocanegra y Trujillo – Perú 2014: “Rendimiento diagnóstico de las reglas de Ottawa, para el esguince de tobillo en el Hospital Belén de Trujillo, cuyo objetivo es: Determinar el rendimiento diagnóstico de las reglas de Ottawa para esguince de tobillo en el Hospital Belén de Trujillo. Se realizó un estudio observacional, de corte transversal, de pruebas diagnósticas que evaluó 114 pacientes con lesión aguda del tobillo, los cuales fueron distribuidos en dos grupos al final del estudio; Grupo I (40 pacientes con esguince de tobillo) y Grupo II (74 pacientes sin esguince de tobillo). Cuyos resultados son: La edad promedio global de la muestra estudiada fue $36,05 \pm 16,25$ años; el promedio para el grupo I fue $42,23 \pm 18,24$ años y para el grupo II fue $32,72 \pm 14,10$ ($p < 0,01$); el 37,50% de los pacientes correspondieron al sexo masculino en el grupo I y en el grupo II 36,49% ($p > 0,05$). Con respecto al mecanismo de lesión, en el grupo I predominaron las caídas en un 50% y en el grupo II este mecanismo estuvo presente en 39,19% ($p < 0,01$); el tiempo de enfermedad promedio en el grupo I fue $11,90 \pm 16,11$ y en el grupo II $7,06 \pm 7,78$ ($p < 0,05$). Al relacionar las reglas de Ottawa y el esguince de tobillo realizada a través de la radiografía, se encontró que en el grupo I las reglas de Ottawa diagnosticaron esguince de tobillo en el 100% y en el grupo II 64,86% ($p < 0,001$). Con respecto al rendimiento de las reglas de Ottawa, para predecir esguince de tobillo, se tuvo que la sensibilidad, especificidad, VPP y VPN fueron 100%, 35,14%, 45,45% y 100% respectivamente.

1.5. BASE TEORICA

1.5.1. ANATOMIA DE TOBILLO

En anatomía humana, el tobillo es la articulación donde se unen el pie y la pierna. Está constituida por tres huesos: el peroné, la tibia que pertenecen a la pierna y el astrágalo que forma parte del pie. La tibia y el peroné forman conjuntamente en su parte inferior una mortaja articular o cúpula sobre la que se encaja la troclea o polea del astrágalo. El maléolo lateral va a ser más voluminoso que el medial, va a descender más y por tanto, se posterioriza más, lo que explica que exista una ligera oblicuidad (aproximadamente 20°).

Sobre la estructura ósea existe una cápsula fibrosa, un conjunto de ligamentos, músculos y tendones que contribuyen a la solidez de la articulación y hacen posible el movimiento de la misma. (1)

❖ **Articulación del tobillo**

Desde un punto de vista biomecánico, la articulación del tobillo se compone:

De una pieza superior, la formada por la tibia y el peroné, constituyendo de ese modo un bloque cuya superficie inferior presenta un agujero en forma de segmento cilíndrico.

De una pieza inferior, constituida por el astrágalo, que va a soportar la superficie cilíndrica anteriormente nombrada con un eje transversal.

Ambas, pueden realizar los movimientos de flexión y de extensión alrededor del eje común. El cilindro macizo que forman, realmente se corresponde con la tróclea astragalina que contacta con la carilla articular de la cara externa del maléolo medial (tibia) y con la carilla articular de la cara interna del maléolo externo (peroné). La articulación del tobillo sirve de unión entre el segmento inferior de la pierna y el pie. Constituye una unidad funcional integrada por la suma de dos articulaciones morfológicamente independientes, la tibioperonea inferior y la tibioperoneoastragalina.

- La Articulación tibioperoneoastragalina es la principal del tobillo y pone en contacto los segmentos inferiores de la tibia y el peroné con el astrágalo. Pertenece al género de las articulaciones en polea (sinoviales).
- Está formada por las extremidades distales de los huesos de la pierna, constituyendo la mortaja tibioperonea que se articula con el astrágalo. Por parte de la tibia interviene la cara inferior del maléolo tibial, por parte del peroné la cara interna del maléolo peroneo, y por parte del astrágalo su cara superior.
- De esta forma queda una articulación troclear formada por 3 huesos: tibia, peroné y astrágalo.
- La articulación tibioperonea inferior pone en contacto los segmentos inferiores de la tibia y el peroné. Está reforzada por 2 ligamentos, uno anterior y otro posterior. Es una articulación de gran relevancia funcional que permite cierto grado de separación entre la tibia y el peroné durante los movimientos de flexión y extensión del pie. Además hace posible el movimiento de rotación del peroné.

❖ División del pie

- **Retropié:** formado por el astrágalo y calcáneo.
- **Mediopie:** formado por el escafoides, cuboides, cuñas y base de los metatarsianos.
- **Antepie:** formado por la parte media y distal de los metatarsianos y los dedos.

❖ Ligamentos

El tobillo es una articulación altamente coaptada, lo cual se debe en gran medida a la mortaja tibioperoneoastragalina y un resistente sistema ligamentario que envuelve la articulación. Podemos encontrar dos sistemas ligamentarios principales: los ligamentos laterales externo e interno y los ligamentos anterior y posterior, que se comportan como ligamentos accesorios.

Los ligamentos más importantes y que por tanto proporcionan estabilidad a la articulación son:

- **Ligamento lateral interno o ligamento deltoideo:** une el astrágalo y el calcáneo con la tibia y se encuentra en la parte interna del tobillo. Se ubica en dos planos:

Plano profundo: constituido por dos haces tibioastragalinos. El anterior es oblicuo hacia abajo y adelante, para acabar insertándose en la rama interna del yugo astragalino. Por otra parte el haz posterior se emplaza de forma oblicua hacia abajo y atrás, insertándose en una fosita profunda localizada por debajo de la carilla interna; sus fibras más posteriores se fijan en el tubérculo posterointerno. - **Plano superficial:** muy extenso y desarrollado en forma triangular. Desde su origen tibial se expande por una línea de inserción inferior continua en el escafoides, el borde interno del ligamento glenoideo y la apófisis menor del calcáneo.

- **Ligamento lateral externo:** conformado por tres fascículos diferentes, que unen el astrágalo y el calcáneo con el peroné. Está en la parte lateral de la articulación.
- **Haz anterior o ligamento peroneoastragalino anterior:** adherido al borde anterior del maléolo peroneo, se dirige hacia abajo y hacia adelante para acabar insertándose en el astrágalo.
- **Haz medio o ligamento calcáneooperoneo:** surge de las proximidades del punto más prominente del maléolo, dirigiéndose hacia abajo y atrás para insertarse en la cara externa del calcáneo.
- **Haz posterior o ligamento peroneoastragalino posterior:** se origina en la cara interna del maléolo, por detrás de la carilla articular, para dirigirse horizontalmente hacia dentro y ligeramente hacia atrás e insertarse en el tubérculo posteroexterno del astrágalo.
- **Ligamentos anterior y posterior:** pueden ser considerados como simples engrosamientos capsulares. Se insertan en el astrágalo.
- **Ligamentos de la sindesmosis:** son los que mantienen unidos tibia y peroné en su extremo distal. Existe un ligamento anterior y otro posterior, fundamentales para mantener la mortaja con el cierre adecuado.

❖ Movimientos

La articulación tibioperoneoastragalina solo posee movimientos de flexión y extensión.

La amplitud de los movimientos de flexión y de extensión está determinada por el desarrollo de las superficies articulares. La superficie tibial presenta un desarrollo de 70° de arco, mientras que la tróclea astragalina se extiende a unos 145°. De ese modo, se deduce que la amplitud global de la flexoextensión es de 70 a 80°. La extensión predomina sobre la flexión. (2)

La estabilidad anteroposterior de la articulación del tobillo está garantizada por:

- La gravedad que ejerce el **astrágalo** sobre la superficie tibial, cuyos bordes representan barreras que impiden que la polea se escape (más frecuente hacia atrás, al golpear en el suelo con el pie extendido).
- Los **ligamentos laterales** que se comportan como coaptadores pasivos
- Los **músculos** que van a actuar en su conjunto como coaptadores activos.

La estabilidad transversal de la articulación del tobillo:

Es una articulación que tiene solo un grado de libertad, ya que anatómicamente no puede hacer ningún movimiento alrededor de sus otros ejes. Esta estabilidad es causada por un gran acopleamiento entre espiga y mortaja: la espiga astragalina está muy sujeta a la mortaja tibioperonea. Cada parte de esta **pinza bimalleolar** sujeta al astrágalo en su parte lateral, siempre que la separación fisiológica entre ambos maleólos no se altere. Esto garantiza la integridad de los maleólos y la de los ligamentos peroneotibiales. Además, los ligamentos laterales externo e interno impiden el balanceo del astrágalo sobre su eje longitudinal.

Cuando se produce un movimiento forzado de abducción en el pie, la carilla externa del astrágalo va a ejercer una presión sobre el maléolo peroneo, que puede producir varias consecuencias:

Si el movimiento va más allá, el ligamento lateral interno se rompe, produciéndose un esguince asociado a unadiastasa.

- Puede que el maléolo interno ceda al mismo tiempo que el maléolo externo por encima de los ligamentos peroneotibiales, produciéndose la conocida como "fractura de Dupuytren alta".
 - Si los ligamentos tibioperoneos inferiores resisten, o al menos uno de ellos, se produciría una "fractura Estas fracturas suelen conllevar el desprendimiento de un tercer fragmento posterior que puede producir un bloqueo con el maléolo interno. Las articulaciones tibioperonea inferior y superior están biomecánicamente comprometidas con la articulación del tobillo.

La eversión e inversión

(Similar a la pronación y supinación del antebrazo), que se experimenta en el pie se desarrollan entre el astrágalo, calcáneo y escafoides –articulación subastragalina y calcaneoescafoidea. Es así que los movimientos de circunducción experimentados en el pie son causados por la participación de las tres articulaciones nombradas.

- **Pronación o eversión:** Giro del pie hacia afuera, separándose de la línea media; el peso recae sobre el borde medial del pie
- **Supinación o inversión:** Giro del tobillo y del pie hacia dentro, acercándose a la línea media; el peso recae sobre el borde lateral del pie.

1.5.2. ARTROCINEMATICA Y OSTEOCINEMATICA

Durante la flexión plantar

El maléolo lateral se aleja del maléolo interno. Simultáneamente asciende ligeramente, mientras que las fibras de los ligamentos peroneo-tibiales y de la membrana interósea tienden a horizontalizarse. Por último, gira sobre sí mismo en el sentido de la rotación externa.

Durante la flexión dorsal

Sucede lo contrario que en el caso anterior: Aproximación del maléolo lateral al interno. Este movimiento es activo como demostró Pol Le Coeur: la contracción del músculo tibial posterior, cuyas fibras se insertan en ambos huesos, cierran la pinza bimaléolar. De esta forma, la tróclea astragalina está bien sujeta sea cual fuere el grado de flexo-extensión del tobillo.

Descenso del maléolo lateral con verticalización de las fibras ligamentosas.

Ligera rotación interna del maléolo lateral. (4)

La articulación peroneotibial superior acusa el contragolpe de los movimientos del maléolo externo:

- Durante la flexión del tobillo la carilla peronea se desliza hacia arriba y la interlínea bosteza hacia abajo (debido a la separación de los maléolos) y hacia atrás debido a la rotación externa
- Durante la extensión del tobillo se pueden observar los movimientos: descenso, cierre del ángulo y rotación interna

Estos desplazamientos son muy leves, pero existentes: la mejor prueba de ellos es que, a través de la evolución, la articulación peroneotibial superior no se ha soldado todavía, lo que hubiese acabado ocurriendo si no funcionase.

De esta forma, mediante el juego de las articulaciones peroneotibiales, de los ligamentos y del músculo tibial posterior, la pinza bimaléolar se adapta permanentemente a las variaciones de anchura y de curva de la tróclea astragalina, garantizando así la estabilidad transversal de la articulación crural.

❖ Limitación

- **Limitación de la flexión:**
- **Factores óseos:** en la flexión máxima la cara superior del cuello del astrágalo choca contra el borde anterior de la tibia. Si hay un movimiento brusco puede llegar a romperse el cuello.
- **Factores capsulo ligamentosos:** la parte posterior de la cápsula se tensa, al igual que los haces posteriores de los ligamentos laterales.

- **Factor muscular:** El tríceps sural ejerce una resistencia antes que los dos factores previos, con una retracción muscular puede limitar la flexión. Puede llegar a mantener el tobillo en extensión Pie equino necesitándose cirugía.

Limitación de la extensión

- **Factores óseos:** Los tubérculos del astrágalo chocan con el borde posterior de la tibia. Normalmente, el tubérculo externo está separado del astrágalo formando el hueso trígono.
- **Factores capsulo ligamentosos:** la parte anterior de la cápsula se tensa, al igual que los haces anteriores de los ligamentos laterales.
- **Factores musculares:** los flexores del tobillo limitan en primer lugar la extensión mediante resistencia tónica. Una hipertonia de los flexores provoca el **pie talo**.
- **Limitación del movimiento de inversión:** como se ha podido comprobar con anterioridad durante la inversión, el desplazamiento del calcáneo hacia abajo y adentro provoca un ascenso del astrágalo hacia la parte superior de la superficie talámica donde no encuentra ningún tope óseo, mientras que la parte antero inferior del tálamo permanece al descubierto por el escafoides que se desliza hacia abajo y adentro sin ser detenido por ningún tope óseo. Por lo tanto, ningún tope óseo limita el movimiento de inversión, excepto el maléolo medial que mantiene hacia dentro la tróclea astragalina. La cadena ligamentosa de inversión es, pues el único factor que limita este movimiento en el transcurso del cual se puede observar cómo se tensa.
- **Limitación del movimiento de eversión:** durante el movimiento de eversión, la superficie posterior principal de la cara inferior del astrágalo "desciende" por la pendiente del tálamo par impactar contra la cara superior del calcáneo, a la altura del suelo del seno del tarso; la carilla externa del astrágalo, desplazada hacia fuera, impacta

contra el maléolo lateral, y lo fractura si el desplazamiento continua. Por lo tanto, los topes óseos son preponderantes. La cadena ligamentosa de eversión también incluye dos líneas: la línea de tensión principal se inicia en el maléolo medial y la línea de tensión accesoria se origina en el maléolo lateral.

- En resumen, el relevo astragalino recibe dos llegadas y es el origen de dos salidas ligamentosas. Globalmente, se puede deducir que la inversión rompe los ligamentos, y en particular el haz anterior de LLE de la articulación talo crural y, que la eversión fractura los maléolos y el externo en primer lugar.
- Los músculos que movilizan el tobillo pueden dividirse en dos grupos, aquellos que realizan la flexión dorsal del pie y los que actúan produciendo el movimiento contrario, es decir la flexión plantar.

❖ **Músculos que participan en la extensión de tobillo.**

Tibial anterior

Origen: Dos tercios superiores de la cara externa de la tibia. Tuberosidad externa de la tibia. Cara anterior del ligamento interóseo. Aponeurosis de la pierna. Tabique aponeurótico que lo separa de los extensores.

Inserción: Cara interna de la primera cuña. Base inferior interna del I metatarsiano..

Acción: Flexión dorsal del pie sobre la pierna. Aducción y supinación del pie. Estira los elementos e Larco interno de la bóveda plantar de arriba abajo. Forma parte de la cadena de triple flexión del miembro inferior.

Es antagonista directo del peroneo lateral largo.

Músculo extensor largo de los dedos.

Origen: Tres cuartos superiores de la cara interna del peroneo. Tuberosidad externa de la tibia. Ligamento interóseo. Tabiques intermusculares y aponeuróticos adyacentes. Aponeurosis de la pierna.

Inserción: Por 4 tendones, en los 4 últimos dedos de los pies:

Expansión en los bordes laterales de las primeras falanges. Lengüeta en la base de la II falange. Lengüeta en la III falange. Los tendones destinados al segundo, tercer y cuarto dedos de los pies reciben un tendón del pedio.

Acción: Extensión de los dedos de los pies, que tiene lugar principalmente a nivel de la I falange sobre los metatarsianos.

➤ **MÚSCULO EXTENSOR LARGO DEL DEDO GORDO.**

Origen: Tercio medio de la cara interna del peroneo, en la zona preligamentaria. Parte contigua del ligamento interóseo.

Inserción: Base dorsal de la II falange del dedo gordo del pie. Expansiones laterales en la I falange y en la articulación metatarsofalángica.

Acción: Extensión del dedo gordo del pie, que tiene lugar sobre todo a nivel de la I falange, sobre el I metatarsiano.

La II falange se extiende sobre la I, y está garantizada en parte por los músculos cortos plantares del dedo gordo del pie.

MÚSCULOS QUE PARTICIPAN EN LA FLEXIÓN DE TOBILLO.

➤ **MÚSCULO PERONEO LATERAL CORTO.**

Origen: Parte media de la cara externa del peroneo. Tabiques intermusculares anterior y externo.

Inserción: Apófisis estiloides del V metatarsiano. Expansión al IV metatarsiano.

Acción: Abducción directa y potente del pie; por esta razón, es más fuerte que el peroneo lateral largo.

Pronación: eleva el borde externo del pie, y a veces coloca el V metatarsiano por encima del IV.

➤ **MÚSCULO PERONEO LATERAL LARGO.**

Origen:

- **Cabeza edificaria:**

Parte anterior externa del contorno de la cabeza del peroné. Ligamento peroneotibial superior. Tuberosidad externa de la tibia. Tabiques intermusculares adyacentes. Aponeurosis de la pierna.

- **Cabeza diafisaria anterior:**

La mitad superior de la parte anterior de la cara externa del peroné. La mitad superior del borde anterior del peroné. Tabique intermuscular anterior.

- **Cabeza diafisaria posterior:**

La mitad superior de la parte posterior de la cara externa del peroné. La mitad superior del borde externo del peroné. Tabique intermuscular externo.

Inserción: Tubérculo externo de la base plantar del I metatarsiano. Expansiones a la primera cuña, rama del ciático poplíteo externo.

Acción: Provoca el descenso del I metatarsiano, llevándolo hacia el exterior, y por tracción, solidariza todos los metatarsianos; permite así un mejor reparto de la acción del tríceps, que lleva el pie hacia adentro.

El movimiento continuo por abducción del pie (se tuerce hacia afuera)

Por pronación (torsión del pie, de tal forma que el borde externo se eleva, protruyendo el maléolo interno) Es flexor plantar accesorio.

➤ **MÚSCULO TIBIAL POSTERIOR.**

Origen:Dos tercios superiores de la zona externa de la cara posterior de la tibia.Dos tercios superiores de la zona retroligamentaria de la cara interna del peroné.

Dos tercios posterosuperiores del ligamento interoseo y de los tabiques aponeuróticos que los separan de los flexores.

Inserción:Tubérculo del escafoides.Expansiones a todos los huesos del tarso y metatarso, excepto el astrágalo y al I y V metatarsianos.

Acción:Aducción y supinación del pie.Según algunos autores, participa en la flexión plantar; el conjunto de estas tres funciones produce la inversión del pie.

Gracias a su terminación principal y expansiones, su acción es muy importante en el mantenimiento de la bóveda plantar.

➤ **MÚSCULO FLEXOR LARGO DE LOS DEDOS.**

Origen:Tres cuartos inferiores de la cara posterior del peroné.

Parte posteroinferior del ligamento interoseo.Tabiques intermusculares adyacentes. (A nivel de la bóveda plantar, envía una expansión al tendón del flexor común de los dedos).

Inserción:Base plantar de la II falange del dedo gordo del pie.

Acción:

Flexión plantar de la II falange sobre la I.Participa en:

- La flexión plantar de la falange sobre el I metatarsiano.
- La aducción, supinación y flexión plantar del pie.
- Tiene un papel muy importante en el mantenimiento de Larco interno y una acción estabilizadora del astrágalo y del calcáneo, por el paso de su tendón.

➤ **MÚSCULO FLEXOR LARGO DEL DEDO GORDO.**

Origen: Tercio medio de la cara posterior de la tibia, por dentro de la cresta que lo separa del tibial posterior.

Tabique aponeurótico que lo separa por fuera del tibial posterior.

Inserción: Los cuatro tendones se insertan en la base plantar de las falanges distales de los cuatro últimos dedos de los pies.

Acción: Flexión plantar de las III falanges de los cuatro últimos dedos de los pies sobre las II. El cuadrado plantar de Silvio estabiliza el flexor común por una tracción ejercida hacia fuera.

1.5.3. ESGUINCE DE TOBILLO

El esguince de tobillo Son lesiones a nivel de la capsula y/o los ligamentos articulares producida por un mecanismo agudo que sobrepasa los límites de la elasticidad pero no llega a alterar la congruencia articular. La estabilidad de una articulación depende de la congruencia de fragmentos óseos, piel, tendones, etc. Las condiciones del ligamento dependen de la edad, el sexo y condición. Se suele producir por un traumatismo agudo de mecanismo indirecto, la angulación o de rotación, que hacen que se fuerce la articulación más allá de su máxima amplitud y sobrepasando la resistencia elástica del ligamento

Es una lesión frecuente que se suele producir en accidentes casuales o deportivos más frecuente en varones y jóvenes, menos en niños y en ancianos. Las articulaciones más afectadas son las del tobillo, rodilla y dedos.

❖ Esguince de tobillo en futbolistas

Los esguinces agudos de tobillo y el dolor e inestabilidad crónicos son hechos comunes y susceptibles de provocar discapacidad en los jugadores

de futbol. La lesión más común en el futbol, ya que es el deporte más popular del mundo.

Los esguinces menores de tobillo son frecuentes y permiten que el futbolista vuelva a la competición y al entrenamiento con una mínima pérdida de tiempo de juego. Los esguinces de tobillo moderado y grave pueden causar una significativa morbosidad, dando como resultado un largo periodo de inactividad, dolor crónico y recalcitrante, inestabilidad funcional, debilidad, pérdida de propiocepción y del equilibrio.

❖ **Epidemiología de los esguinces de tobillo**

Los esguinces de los ligamentos laterales son las lesiones más frecuentes entre los atletas. De hecho, el 85 % de todas las lesiones de tobillo son esguinces.

Aproximadamente un tercio de las lesiones de futbol, la mitad de las de baloncesto y una cuarta parte del voleibol son esguinces agudos de tobillo. En consecuencia, los esguinces son una lesión común.

❖ **Fisiopatología**

La inversión- flexión plantar es el mecanismo más común del esguince de tobillo. Los desgarros del ligamento peroneoatral anterior son más frecuentes, seguido de las lesiones en el ligamento peroneocalcaneo y en el ligamento peroneoatral posterior. Por distintas razones, el número de lesiones en el ligamento lateral es superior al número de lesiones en el ligamento interno.

En primer lugar, el maléolo lateral más largo obstruye la inversión de tobillo, mientras que el maléolo interno más corto proporciona una escasa obstrucción a la eversión.

En segundo lugar, hay una tendencia natural a la inversión.

En tercer lugar, el ligamento peroneoatral anterior soporta una carga límite menor que todos los componentes del complejo lateral y, en consecuencia sufre lesiones con mayor frecuencia

Finalmente, el ligamento deltoideo (superficial y profundo) es más fuerte y más difícil de desgarrar que el complejo de ligamentos laterales. La eversión o desgarros sindesmóticos, es menos frecuente, si bien puede presentar una mayor morbosidad

Grados del esguince de tobillo

Grado 1

Lesión parcial de un ligamento sin pérdida funcional o con limitación leve. Edema e inflamación leve, no existe inestabilidad mecánica y las fibras del ligamento están distendidas pero intactas.

Grado 2

Lesión incompleta de un ligamento, dolor y edema moderados. Con discapacidad funcional moderada, equimosis de leve o moderada, edema sobre las estructuras afectadas, limitación parcial de la función y el movimiento. Algunas fibras del ligamento están parcialmente desgarradas.

Grado 3

Lesión completa y pérdida de la integridad del ligamento, edema severo, equimosis severa. Pérdida de la función y el movimiento. Inestabilidad mecánica. Los ligamentos están completamente desgarrados y no son funcionales. Lesión total (ruptura).

Causas

Normalmente el esguince de tobillo es una lesión que se produce de manera fortuita por un mal movimiento o un accidente a la hora de hacer la pisada en el suelo. La esencia del esguince de tobillo es el estiramiento del ligamento por encima de su límite de elasticidad, lo que provoca su distensión, desgarramiento o rotura, según la violencia con la que se sobrepase ese límite.

Factores como un calzado inadecuado con suela alta o poco ajustado, terreno irregular, debilidad de los grupos musculares protectores de la articulación o fatiga pueden propiciar la aparición del esguince de tobillo.

Síntomas

Suelen ser inconfundibles, el propio movimiento de torcedura de tobillo al lesionarnos y la posterior posición de dolor y protección son los primeros síntomas. A nivel de diagnóstico los síntomas son:

- **Dolor intenso** de la articulación con la consecuente limitación funcional, no poder apoyar el pie, andar o no poder hacer ligeros movimientos. A más grave la lesión más dolor e imposibilidad funcional conllevará.
- **Inflamación** de la zona afectada: suele ser lo más llamativo de esta lesión. Tal hinchazón no conlleva deformidad o desplazamiento de partes óseas de la articulación, es lo que diferencia el esguince de una luxación o fractura.
- **Aparición de hematomas**: es menos frecuente pero se suele dar en los casos en los que se rompe algún vaso sanguíneo. Este hematoma puede desplazarse y extenderse a otras zonas del pie a causa del movimiento de los efluidos de la lesión por el tejido conectivo.
- Por eso es normal que el primer día el hematoma ocupe sólo la zona lesionada y a los 2-4 días se haya extendido por parte del pie. También el color irá cambiando de morado a tonos más amarillos y verdosos conforme el hematoma vaya desapareciendo.
- **Calor local**: la zona lesionada está caliente como consecuencia de la inflamación y la mayor afluencia de sangre a la zona.
- Alteración de la sensibilidad localizada en la zona del ligamento lesionado.

1.5.4. La estabilidad

La estabilidad es el estado de equilibrio, ya sea que la palabra del cuerpo, la información sensitiva proveniente del oído interno y de los propioceptores articulares y musculares le indica a nuestro encéfalo la localización de diferentes partes del cuerpo en relación unas con otras y con el entorno.

La información visual también desempeña un papel importante en el equilibrio.

Nuestro sentido del equilibrio está mediado por las células ciliadas que intervienen en el aparato vestibular lleno de líquido y sus conductores semicirculares del oído interno. Estos receptores neurales responden a los cambios en la aceleración rotacional, vertical y horizontal. Las células ciliadas funcionan igual que las de la cóclea pero son en lugar de las ondas sonoras, la gravedad y la aceleración las que proporcionan la fuerza para mover los estereocilios.

El sistema del equilibrio es más complejo que el sistema auditivo, debido sobre todo al componente motor. No hay una estructura que por sí sola cumpla con el funcionamiento de éste. El sistema consiste en múltiples impulsos sensoriales de órganos sensoriales terminales vestibulares, sistema visual, sistema somato sensorial y propioceptivo. Luego, la información se integra a nivel del tallo encefálico y el cerebelo, con importante influencia de la corteza cerebral, como los lóbulos frontal, parietal y occipital. La información integrada provoca diversas reacciones motoras estereotípicas, de movimiento ocular, control postural e impulsos de salida perceptuales.

Las funciones del sistema vestibular son:

1. Informar al sistema nervioso central sobre cualquier aceleración o desaceleración angular o lineal.
2. Ayudar en la orientación visual, mediante el control de los músculos oculares
3. Controlar el tono de los músculos esqueléticos para la mantención de una postura adecuada.

Esquema que ilustra el rol del sistema vestibular en el control de la postura, los movimientos de los ojos y la percepción de orientación:

Información entregada por el laberinto

- información sobre la posición de la cabeza en el espacio:

- función estática -- > receptores maculares
- información sobre los desplazamientos de la cabeza: función cinética --> receptores ampulares

Etapas de la transformación de la estimulación vestibular en un mensaje sensorial codificado a nivel del nervio vestibular:

- Modificación del estímulo por las estructuras laberínticas en función de las características mecánicas e hidrodinámicas.
- Transducción mécanosensorial y aparición de un potencial de receptor
- Formación de un potencial de generador postsináptico y de potencial de acción.

Los conductos semicirculares se organizan en pares:

- 1) Los dos conductos horizontales
- 2) El conducto superior y el conducto posterior contralateral
- 3) El conducto posterior y el superior contralateral

Los órganos otolíticos también funcionan en formato par, donde las dos máculas utriculares se encuentran aproximadamente en el plano horizontal, y las dos máculaessaculares se encuentran en plano vertical, con una angulación aproximada de 30° hacia adentro respecto al plano sagital.

Funcionamiento de los conductos semicirculares

Cuando la cabeza gira, la endolinfa permanece quieta por inercia, empuja la gelatina de la ampolla, e inclina los estereocilios hacia un lado. Puesto que los canales semicirculares de un lado están dispuestos simétricamente con los del otro lado, en un lado los estereocilios se inclinan hacia el quincilio, y en ese lado aumenta la descarga del nervio vestibular, y en el otro lado se inclinan en la dirección contraria del quincilio y disminuye la descarga del nervio vestibular.

En reposo, el nervio vestibular tiene una actividad de unos 50 potenciales de acción por segundo, y es igual en los dos lados.

Puesto que los núcleos vestibulares tienen conexiones inhibitorias con los núcleos contralaterales, cuando la actividad es igual en los dos lados esta actividad se cancela.

Cuando gira la cabeza, la actividad aumenta en un lado y disminuye en el otro, y este desequilibrio se percibe subjetivamente como giro de la cabeza, y produce movimientos compensatorios de los ojos.

Los conductos semicirculares intervienen en el reflejo vestíbulo-ocular. Este reflejo sirve para mantener la mirada estable sobre el mismo punto. Cuando los conductos semicirculares detectan un giro de la cabeza, los núcleos vestibulares envían señales a los núcleos que controlan el movimiento de los ojos, de manera que los ojos giran en sentido contrario a la cabeza, para compensar el movimiento y seguir mirando al mismo punto.

El nistagmo es un movimiento en sacudida de los ojos, que se puede producir por la estimulación de los canales semicirculares del laberinto.

Cuando se sienta al sujeto en una silla giratoria, y se le hace girar, se produce el nistagmo, que en realidad es una manifestación del reflejo vestíbulo-ocular. Cuando el sujeto empieza a girar, los ojos giran en sentido contrario para seguir mirando al mismo punto, pero cuando los ojos llegan al extremo de la órbita y no pueden girar más, vuelven con un movimiento rápido al centro de la órbita.

Entonces los ojos se fijan en un nuevo punto y comienzan a girar lentamente de nuevo. Cuando llegan otra vez al extremo de la órbita vuelven al centro con otro movimiento rápido y así sucesivamente.

El nistagmo por tanto consiste en un movimiento lento de seguimiento, alternándose con movimientos rápidos de recuperación en la dirección contraria.

Si el giro de la cabeza se interrumpe bruscamente, el nistagmo continúa durante unos segundos, pero ahora en la dirección opuesta.

Cuando la cabeza deja de girar, la endolinfa en los canales semicirculares sigue girando por inercia durante unos segundos, y continua estimulando a las células ciliadas hasta que finalmente se detiene.

Por ese motivo, si estamos un tiempo girando y nos detenemos bruscamente, tenemos la impresión de que la habitación gira alrededor de nosotros.

También puede producirse un nistagmo cuando la cabeza está inmóvil, y es el campo visual el que gira.

En este caso no intervienen los canales semicirculares, sino la corteza visual, cuando la mirada sigue a los objetos en movimiento: este es el nistagmo optocinético.(9)

La introducción de agua fría o caliente en el conducto auditivo también produce nistagmo, porque produce corrientes de convección en los canales semicirculares. Este nistagmo es normal, y se utiliza para verificar si el aparato vestibular funciona correctamente. Finalmente, se puede producir un nistagmo en reposo cuando hay una lesión unilateral del aparato vestibular.

En reposo, los núcleos vestibulares de ambos lados tienen la misma actividad y se cancelan, pero si uno está lesionado, en ese lado disminuye la actividad, y se produce el mismo efecto que si la cabeza estuviese girando. Entonces se produce sensación subjetiva de giro estando en reposo (vértigo) y nistagmo en reposo, que en este caso la fase rápida de recuperación del nistagmo se dirige hacia el lado sano.

❖ **Funcionamiento del utrículo y el sáculo**

Las estructuras del aparato vestibular que intervienen en los reflejos tónicos son el utrículo y el sáculo. Son los que detectan la posición estática de la cabeza en relación con la vertical (los canales semicirculares detectan únicamente movimientos de giro, pero no la posición estática).

El utrículo y el sáculo son bolsas de membrana llenas de endolinfa, que tienen una zona de la pared tapizada de un epitelio de células ciliadas. Estas células ciliadas están cubiertas de una gelatina, sobre la cual están

depositados cristales de carbonato cálcico. Cuando la cabeza se inclina con respecto a la vertical, los cristales de carbonato cálcico tienden a deslizarse hacia un lado por su peso, y al hacerlo inclinan los estereocilios hacia un lado.

Cuando los estereocilios se inclinan en la dirección hacia el kinocilio, la célula ciliada se depolariza. Esto se debe a que los estereocilios están conectados con los estereocilios vecinos por filamentos, y estos filamentos se unen a canales de potasio en la membrana. Cuando los estereocilios se doblan hacia el kinocilio los filamentos se ponen en tensión, y la tensión abre los canales de potasio. Como la concentración de potasio en la endolinfa es muy alta, el potasio entra en la célula y la depolariza. Si los estereocilios se inclinan en la dirección contraria, la célula se hiperpolariza. De esta manera el utrículo y el sáculo detectan si la cabeza está inclinada. (8)

❖ **Reflejos posturales tónicos**

Los reflejos posturales tónicos son un conjunto de reflejos cuya función es mantener la posición erecta de la cabeza y del cuerpo con respecto a la vertical. Están controlados por los núcleos del tronco del encéfalo, por lo que se pueden estudiar con más claridad en una preparación descerebrada, en la que se desconecta el tronco del encéfalo de los niveles superiores. Los reflejos posturales tónicos utilizan información del aparato vestibular, que indica la posición de la cabeza en el espacio (reflejos vestibulares), e información de los receptores en los músculos del cuello, que indican si el cuello está flexionado o girado (reflejos cervicales). Los reflejos tónicos actúan sobre la posición del cuello (reflejo vestibulocervical y cervicocervical) y de las extremidades (reflejo vestibuloespinal y cervicoespinal).

La función fisiológica de los reflejos vestibulocervical y cervicocervical es mantener la posición de la cabeza.

El reflejo vestibuloespinal tiende a impedir la caída cuando el sujeto está sobre una superficie inclinada, y el reflejo cervicoespinal cancela al vestibuloespinal cuando la posición de la cabeza se mueve por flexión del cuello.

❖ Cerebelo

Estructura del Cerebelo

El cerebelo consta de la corteza y de los núcleos profundos. Cada región de la corteza se relaciona con un núcleo profundo.

Los aferentes al cerebelo son de dos tipos:

- Las fibras musgosas provienen de distintos orígenes: aferentes sensoriales cutáneos, propioceptivos, vestibulares, visuales, y de la corteza cerebral a través de los núcleos del puente.
- Las fibras trepadoras proceden de la oliva inferior.

Las fibras musgosas estimulan a los granos, y los granos estimulan a las células de Purkinje a través de las fibras paralelas.

Las fibras trepadoras estimulan directamente a las células de Purkinje.

Por tanto, las células de Purkinje reciben dos tipos de sinapsis:

- De las fibras paralelas
- De las fibras trepadoras.

❖ Función del Cerebelo

La principal función del cerebelo es la coordinación del movimiento, es decir, permitir que el movimiento se realice con facilidad y precisión.

Los núcleos profundos tienen una actividad continua en situación basal, y tienen conexiones excitadoras con el origen de las vías motoras:

- Corteza motora a través del tálamo
- Núcleo rojo
- Núcleos vestibulares
- Formación reticular: son el origen respectivamente de las vías motoras corticoespinal, rubroespinal, vestibuloespinales y reticuloespinales.

Así, los núcleos del cerebelo mantienen una activación tónica de las vías motoras que facilita la realización del movimiento.

Las células de Purkinje inhiben a los núcleos profundos, con lo que pueden inhibir unos componentes del movimiento y otros no, y así dar forma al movimiento.

El cerebelo regula el tono muscular, modificando la actividad de las motoneuronas gamma, de manera que aumenta el tono para mantener la postura, o lo inhibe para facilitar la realización de los movimientos voluntarios. También contribuye a la coordinación de los movimientos poliarticulares. Las fibras paralelas recorren una larga distancia en la corteza del cerebelo, y en su recorrido pueden actuar sobre células de Purkinje correspondientes a varias articulaciones, coordinando su actividad.

El cerebelo participa en el aprendizaje de los movimientos. Mientras se está aprendiendo un movimiento nuevo se producen frecuentes espigas complejas en las células de Purkinje. Esto produce depresión a largo plazo, por lo que una vez que el movimiento se ha aprendido disminuye la frecuencia de las espigas simples. Puesto que las células de Purkinje inhiben a los núcleos profundos, la disminución de las espigas simples produce una mayor actividad de los núcleos profundos y de las vías motoras.

❖ **Regiones funcionales del Cerebelo**

El cerebelo se divide en tres regiones funcionales. La estructura microscópica es semejante en las tres, por lo que las diferencias entre ellas se deben a que tienen distintas conexiones aferentes y eferentes, y realizan el mismo tipo de procesamiento pero con distinta información.

Vestíbulo cerebelo

El vestibulocerebelo corresponde anatómicamente al nódulo-flóculo.

Colabora con los núcleos vestibulares en las funciones de mantenimiento del equilibrio y de ajuste del reflejo vestíbulo ocular.

Las lesiones del vestíbulo cerebelo en un lado producen síntomas parecidos a las lesiones de los núcleos vestibulares en el lado contralateral. La razón de

esto es que, puesto que la corteza del vestíbulo cerebelo inhibe a los núcleos vestibulares ipsilaterales, la lesión del vestíbulo cerebelo produce hiperactividad vestibular ipsilateral, que equivale a una lesión de los núcleos vestibulares contralaterales.

Espino cerebelo.

Incluye al vermis cerebeloso y la zona intermedia de los hemisferios cerebelosos. El vermis junto con el núcleo fastigio se asocia a los movimientos axiales (del tronco y raíz de los miembros) y la zona intermedia de los hemisferios junto con el núcleo interpositus se asocia a los movimientos la parte distal de las extremidades.

El espinocerebelo se encarga de controlar la ejecución de los movimientos. Recibe información por las vías espinocerebelosas de cómo se están realizando los movimientos, y si detecta que el movimiento comienza a apartarse del objetivo deseado, envía señales correctoras. El núcleo fastigio envía las señales correctoras al origen de las vías que controlan los movimientos axiales, que son las vías vestibulo espinal y retículo espinal, y el núcleo interpositus envía señales correctoras al origen de las vías que controlan los movimientos distales, que son la vía corticoespinal lateral y rubroespinal. El espinocerebelo coordina la actividad de músculos agonistas y antagonistas durante los movimientos. Regula la relajación del antagonista durante realización del movimiento, y también la contracción del antagonista al final del movimiento para frenarlo cuando llega al objetivo.

Cerebrocerebelo.

Comprende la parte lateral de los hemisferios cerebelosos y el núcleo dentado.

Participa en la preparación del movimiento. Recibe información de la corteza, a través de los núcleos del puente, sobre el movimiento que se desea realizar, elabora el plan motor (determina qué músculos hay que contraer, y en qué secuencia, para realizar ese movimiento) y envía ese plan motor a la corteza motora, a través del tálamo, para que se ejecute.

El cerebrocerebelo es necesario para el aprendizaje de movimientos complejos (p. ej. aprender a tocar el piano).

El cerebrocerebelo también interviene en funciones cognitivas no relacionadas directamente con el movimiento.

Sistema somatosensorial

Está conformado por diversos receptores, denominados mecanorreceptores (cutáneos, articulares y musculares), nociceptores y termorreceptores. Los mecanorreceptores son los encargados de percibir las sensaciones generales de nuestro cuerpo., enviando información a la corteza cerebral y dando origen al sentido de cinestesia o propiocepción estabilidad consciente. Entregan información del movimiento de los segmentos corporales con respecto a la superficie de apoyo permiten detectar el movimiento y posición de las articulaciones, percibir la velocidad y fuerza del movimiento, además de regular el tono muscular. Los receptores articulares de las primeras vértebras cervicales destacan por su importancia en la propiocepción de la nuca y regulación del equilibrio. Estos estímulos propioceptivos interactúan entre sí para otorgar una alineación adecuada del cuerpo, detectar alguna alteración en el CP y en definitiva son vitales para mantener una postura estable. Los principales propioceptores son:

- **Corpúsculos de Ruffini:** Se encuentran principalmente en las capas superficiales de la cápsula articular. Presentan un umbral bajo al estrés mecánico y son de adaptación lenta a la deformación, por lo tanto, envían información sobre la posición estática de las articulaciones, la presión intraarticular, la amplitud y la velocidad de las rotaciones articulares.
- **Corpúsculos de Paccini:** Están ubicados en las capas profundas de la cápsula articular. Poseen un umbral bajo al estrés mecánico, pero tienen la capacidad de adaptarse rápidamente, sobre todo a la aceleración y desaceleración. Son considerados como mecanorreceptores dinámicos.
- **Órganos tendinosos de Golgi:** Están ubicados en la unión miotendinosa. Son sensibles a la deformación mecánica, actúan como

un sensor de emergencia informando a la médula sobre la presencia de fuerzas extremas que puedan dañar el complejo musculotendineo. Además detectan la dirección del movimiento y la posición articular. Su estimulación genera relajación de la musculatura involucrada.

- **Husos Neuromusculares:** Se encuentran dentro del músculo y tienen la capacidad de detectar cambios en la longitud y rapidez de la contracción de las fibras musculares
- **Receptores Cutáneos:** Receptores sensibles a la temperatura, dolor, presión y a daños potenciales a señal de estos receptores es relevante para la percepción del movimiento de articulaciones grandes y pequeñas y es decisiva para la coordinación de la fuerza prensil. Receptores cutáneos muy relevantes para lograr un buen balance, son los presoplantares, que entregan información de la carga de peso sobre los pies.

Los receptores periféricos envían información aferente hacia los tres niveles de control motor: la médula espinal, el tronco cerebral y la corteza cerebral. Cada uno de estos centros y las áreas asociadas, como el cerebelo y los ganglios basales, utilizan la información de distinto modo. La integración y procesamiento de estos tres sistemas sensoriales no es muy conocida, ya que los modelos de estudio resultan demasiado complejos.

Los mecanorreceptores plantares, sobre todos los corpúsculos de Paccini, proporcionan información al SNC sobre la posición del cuerpo en relación al soporte y a la fuerza de la gravedad, permitiendo detectar las variaciones de la superficie de soporte y adaptar, en consecuencia, los reflejos de equilibración.

1.6. CONCEPTOS BÁSICOS

1.6.1.Relación:Es un vínculo o una correspondencia .a cada elemento del primer conjunto que le corresponde al menos un elemento del segundo conjunto.(9)

1.6.2. Estabilidad:Capacidad de los cuerpos de mantener el equilibrio. (10)

1.6.3. Estabilidad Dinámica: Capacidad de mantener las fuerzas.

Verticales en distintas posiciones y al realizar diversas tareas, manteniéndose estable.(21)

1.6.4. Equilibrio: capacidad para asumir y sostener cualquier posición corporal en contra de la acción de la gravedad Desde el punto de vista de la Física, el equilibrio está relacionado con las fuerzas que actúan sobre un cuerpo.(5)

1.6.5.Equilibrio estático: Fuerzas que actúan sobre el cuerpo es igual a cero. (9)

1.6.6.Equilibrio dinámico:cuerpo se desplaza con velocidad lineal constante. (15)

1.6.7.Esguince:Torcedura o distensión violenta de una articulación que puede ir acompañada de la ruptura de un ligamento o de las fibras musculares (18)

1.7 HIPOTESIS

1.7.1 HIPOTESIS PRINCIPAL

Dado que, el tobillo se lesiona con frecuencia en actividades diarias laborales, deportivas y recreativas; el tobillo recibe cargas enormes, especialmente en la carrera o en deportes con giro sobre la extremidad, ocasionando una inestabilidad de tobillo y equilibrio dinámico. Asimismo el dolor de un esguince de tobillo es intenso y con frecuencia impide que el individuo pueda trabajar o practicar su deporte durante un periodo variable de tiempo; es probable que, la estabilidad dinámica esté relacionada directamente con el esguince de tobillo en futbolistas de 20 a 25 años de la Universidad Alas Peruanas, Arequipa - 2015.

1.7.2 HIPOTESIS SECUNDARIAS

1. Es probable que la estabilidad dinámica sea de nivel bajo en los futbolistas de 20 a 35 años de la Universidad Alas Peruanas Arequipa - 2015.
2. Es probable que el esguince de tobillo afecte en su equilibrio con una alteración media en los Futbolistas de 20 a 25 años de la Universidad A las Peruanas Arequipa 2015.

1.7.3. HIPOTESIS ESTADISTICA

La estabilidad dinámica y el esguince de tobillo de los futbolistas de 20 a 25 años de la Universidad Alas Peruanas Arequipa - 2015 tendrán una relación estadísticamente directa y significativa.

CAPITULO II

MARCO METODOLOGICO

2.1 NIVEL , TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN:

2.1.1. NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN

El proyecto de investigación es de tipo relacional.

2.1.2. TIPO DE LA INVESTIGACIÓN

A. No experimental.

2.1.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

A. Transversal.

2.2. POBLACION MUESTRA Y MUESTREO

2.2.1. POBLACION

Los futbolistas evaluados son 21 por esguince de tobillo.

Tabla Nª12: Población por edad

	Frecuen cia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
20	6	28,6	28,6	28,6
21	4	19,0	19,0	47,6
22	3	14,3	14,3	61,9
23	3	14,3	14,3	76,2
24	3	14,3	14,3	90,5
25	2	9,5	9,5	100,0
Total	21	100,0	100,0	

Interpretación:

En el análisis y estudio de la población de futbolistas en su gran mayoría están conformados por jóvenes de 20 años, ellos tienen la proyección de llegar a ser un futbolista profesional y están representados con el 28.6% , seguidamente están los futbolistas que tienen la edad de 21 años los cuales tienen una representatividad del 19%, en escalas menores están representados la edad de 22 años a 24 años con un 14.3% , al final están los jóvenes en una etapa adulta de 25 años y tienen una representación mínima del 9.5%. Cabe resaltar y destacar que la vida profesional de un futbolista es corta y máximamente llega a los 30 años de ejercicio profesional

2.2.2. MUESTRA

No se utilizó muestra porque se trabajó con toda la población que presentan esguince de tobillo

2.3. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOJO DE DATOS

2.3.1 TECNICAS

- A.** Para la variable 1 la técnica de evaluación fisioterapéutica.
- B.** para la variable 2 se usó la encuesta para esguince de tobillo.

2.3.2 INSTRUMENTOS

- a) Para la variable I la ficha fisioterapéutica de estabilidad dinámica.
- b) Para la variable II encuesta para esguince de tobillo

A. FICHA DE OBSERVACION

a) Descripción de la ficha de estabilidad dinámica.

En la que se consignó los datos de los encuestados tales como el nombre, los factores de riesgos anatómicos del esguince de tobillo, grados estabilidad dinámica

b) Matriz de la ficha de observación

NRO	ITEM	PARAMETROS O CATEGORIAS	ESCALA
1	Estabilidad dinámica en superficies estables	Marcha en línea recta	Intervalo
2		Marcha lateral izquierda	
3		Marcha lateral derecha	
4		Marcha posterior	
5		Marcha en círculo anterior	
6		Circulo lateral izquierdo	
7		Circulo lateral derecho	
8		Marcha en puntas	
9		Marcha en talones	
10		Esguince de tobillo y sus grados	
11	¿Visitaste al médico?		
12	Te realizaron una radiografía		
13		Fuiste tratado en alguno de los esguinces por un fisioterapeuta?	
14		Según usted. ¿Cuál es el puesto donde el jugador tiene lesiones con mayor frecuencia	
15		¿Qué tipo de calzado utiliza para jugar?	

16		¿Cómo se produjo el primer esguince	
17		¿Qué grado de esguince ha sufrido?	

c) Validez y confiabilidad de la ficha de observación

La validez del instrumento se basa en el registro del número de pasos correctos e incorrectos que realiza al sujeto sobre la cinta. El máximo puntaje es 6, donde 1= correcto y 0= incorrecto. También se registra el tiempo (segundos, minutos) que el usuario demora para pasar de un extremo a otro de la línea. En la casilla de calificaciones, registre si durante la ejecución de la prueba observa que el usuario validado en el libro de Evaluación clínico-funcional del movimiento corporal humano – 2007.

El cuestionario de estructura lógica y organizada con la finalidad de realizar a los pacientes diversas preguntas ya sea abiertas cerradas o de tipo general lo que permitió al entrevistado expresar sus sentimientos y pensamientos que se encuentra validada en la revista: Fisioterapia, Órgano Oficial de la Asociación Española de Fisioterapeutas, fue fundada en 1969, es la especialidad en lengua española. Promueve la práctica basada en la evidencia en la investigación básica y aplicada.

2.4. TECNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS

2.4.1. MATRIZ DE BASE DE DATOS.

En la base de datos se consignó los datos del paciente, tales como el nombre, los riesgos anatómicos en relación de la estabilidad dinámica y el esguince de tobillo en lo futbolistas en la cual se utilizó una ficha fisioterapéutica, encuesta para sacar una adecuada base de datos

2.4.2. SISTEMATIZACION DE COMPUTO

Se realizó mediante la aplicación de programas de cómputo en Microsoft Word 2010 un procesador para el texto y Microsoft Excel 2010 para las tablas

2.4.3. PRUEBAS ESTADISTICAS

Se realizó mediante la aplicación de la estadística de tipos descriptivos y la prueba de chi cuadrado

RESULTADOS.

3.1 RESULTADOS POR INDICADOR DE LA VARIABLE 1:

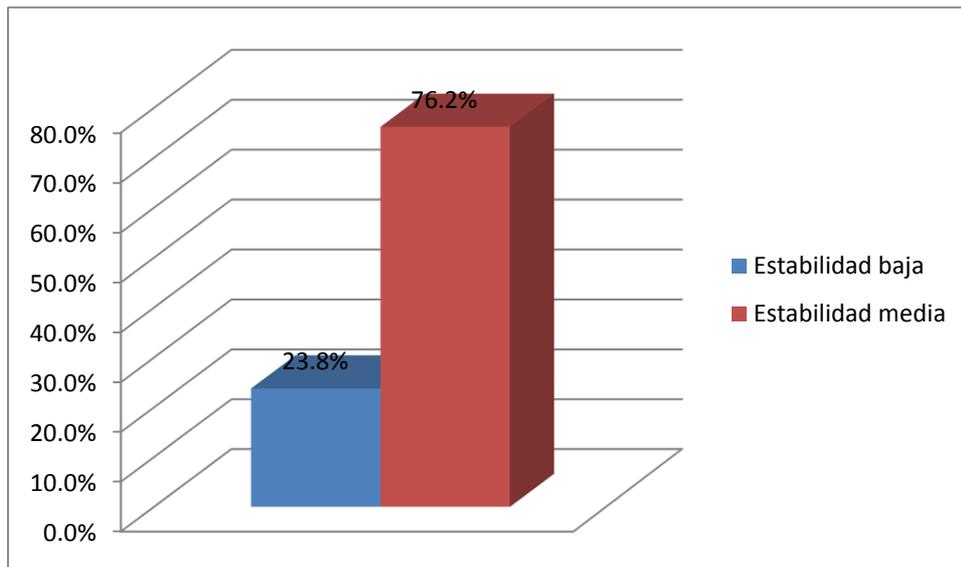
3.1.1. Resultados del indicador de la variable I

Nivel de Estabilidad Dinámica

Tabla 1: Nivel de la estabilidad dinámica de tobillo en la población de estudio.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Estabilidad baja	5	23,8	23,8	23,8
Estabilidad media	16	76,2	76,2	100,0
Total	21	100,0	100,0	
Media:		16,38	Máximo:	21
Desviación estándar:		2,500	Mínimo:	11

Grafica N° 1: nivel de la estabilidad dinámica de tobillo



Interpretación:

La información sobre la estabilidad dinámica de los deportistas de 20 a 25 años de la Universidad Alas Peruanas, esta variable se ha medido en base a una escala de afección nula, afección baja, afección media y afección alta, y se ha obtenido como resultado lo siguiente: El 76,2% de las unidades de estudio se encuentran en una estabilidad media, esto quiere decir que pueden desempeñar su práctica deportiva con deficiencias mínimas que no afectan considerablemente; el 23,8% se encuentra en estabilidad baja, lo cual significa que este grupo poblacional sí es perjudicado en su rendimiento deportivo.

La media de este conjunto de datos es 16,38% y la desviación estándar es de 2,500 %, de lo cual se concluye que existe una buena concentración de datos en torno a la media, y que por tanto, los resultados obtenidos son fiables estadísticamente.

3.2.RESULTADOS POR LA VARIABLE 2:

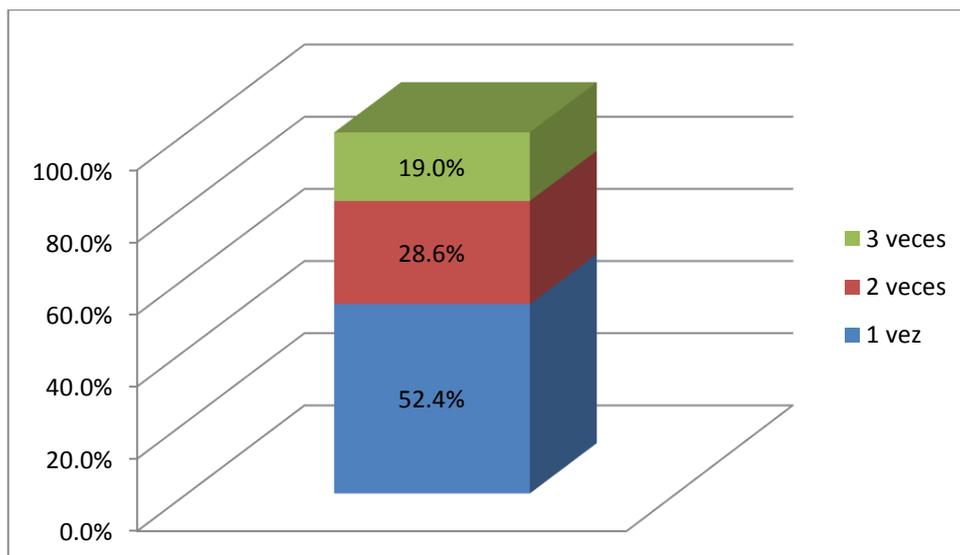
3.2.1. Indicador: Factores asociados al esguince de tobillo.

3.2.1.1. Subindicador 1: antecedentes de esguince de tobillo

Tabla N° 2: Número de esguinces sufridos a lo largo de la carrera deportiva.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1	11	52,4	52,4	52,4
2	6	28,6	28,6	81,0
3	4	19,0	19,0	100,0
Total	21	100,0	100,0	

Grafica N° 2: Número de esguinces sufridos a lo largo de la carrera deportivo



Interpretación:

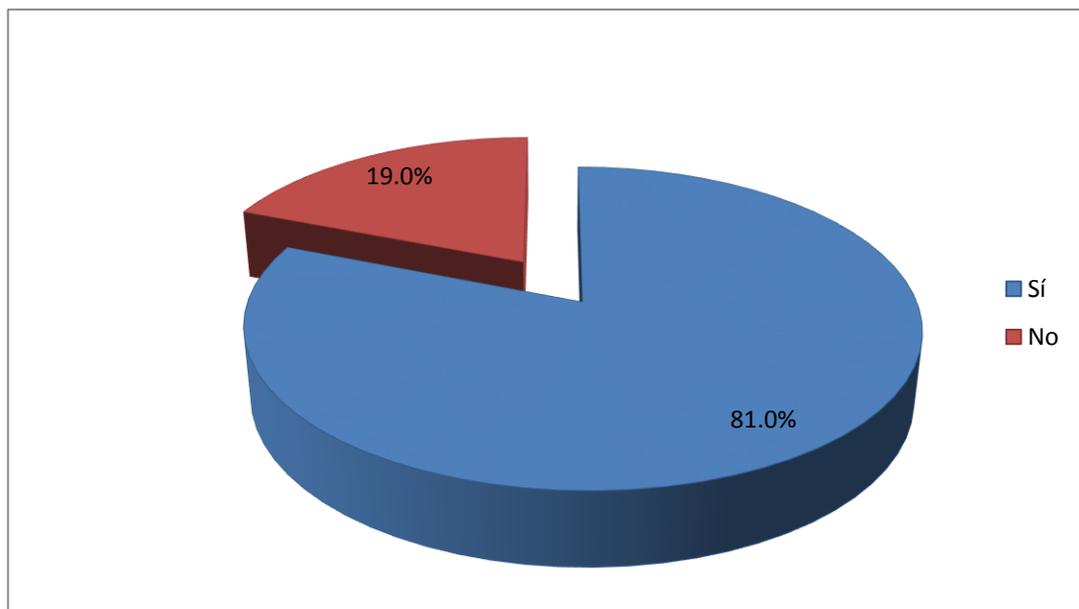
Según el análisis de la presente tabla se les interrogó a los futbolistas encuestados: Alguna vez sufrieron esguince de tobillo y las respuestas fueron que sí han sufrido un esguince por el tipo de trabajo que realizan, es decir un trabajo atlético y profesional muchas veces con sobrecarga muscular el cual genera que se manifieste un esguince al tobillo los encuestados respondieron con el 52.4% que sí han sufrido una vez al menos en su carrera profesional, seguidamente con el 28.6% están los futbolistas que han sufrido en grado II de esguince de tobillo, y al final, de esguinces de tobillo en grado III, representados con el 19%.

3.2.1.2. Sub Indicador 2: visita al medico

Tabla N°3: Visita al médico

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Sí	17	81,0	81,0	81,0
No	4	19,0	19,0	100,0
Total	21	100,0	100,0	

Grafica N°3: Visita al médico



Interpretación:

A los futbolistas encuestados se les pregunto, si visitan al médico para hacerse controles periódicos en su salud, los encuestados manifestaron que si van periódicamente y esta representado por el 81.0%, porque es de vital importancia cuidar su salud e integridad física para el desarrollo profesional; es decir avanzar progresivamente en el mundo futbolístico y una lesión no tratada a tiempo le perjudicara en su carrera profesional, por ello deben

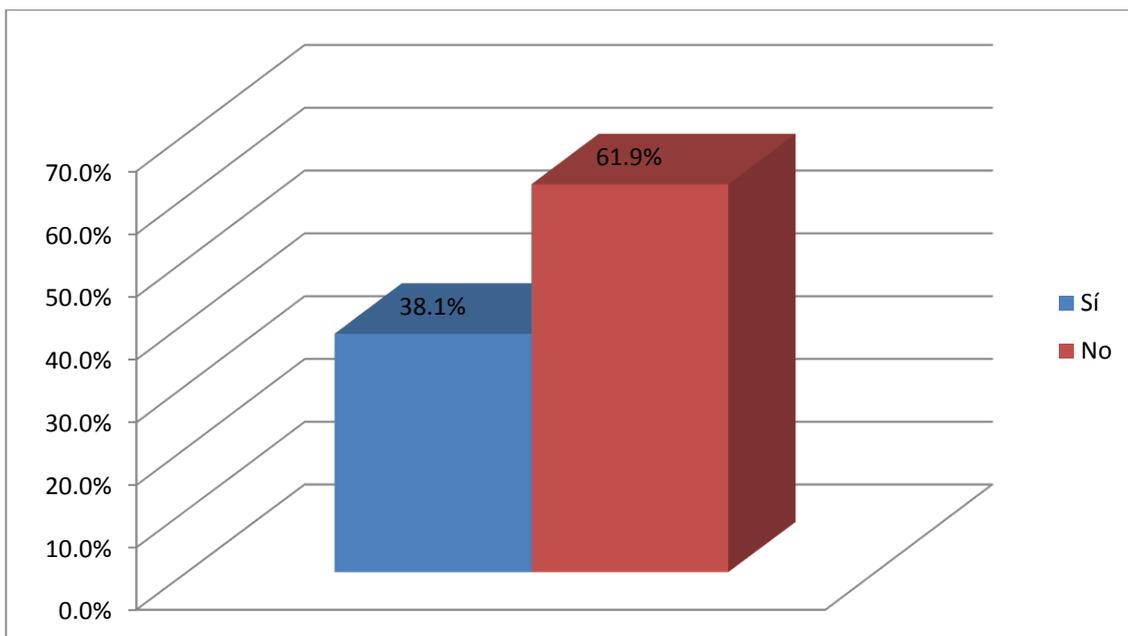
tener especial cuidado en un tratamiento médico y constantemente visitar al médico para chequeos periódicos de su integridad física, en cambio el 19% manifiesta que no asiste al médico o no lo visita porque se sienten sano y sólo lo harán cuando tengan alguna dolencia, contractura o dislocación; tienen un pensamiento erróneo que sólo se visita al médico cuando uno está enfermo.

3.2.1.3. Sub Indicador 3: Pruebas por Imágenes

Tabla N° 4: Realización de radiografía

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Sí	8	38,1	38,1	38,1
No	13	61,9	61,9	100,0
Total	21	100,0	100,0	

Grafica N° 4: Realización de radiografías



Interpretación:

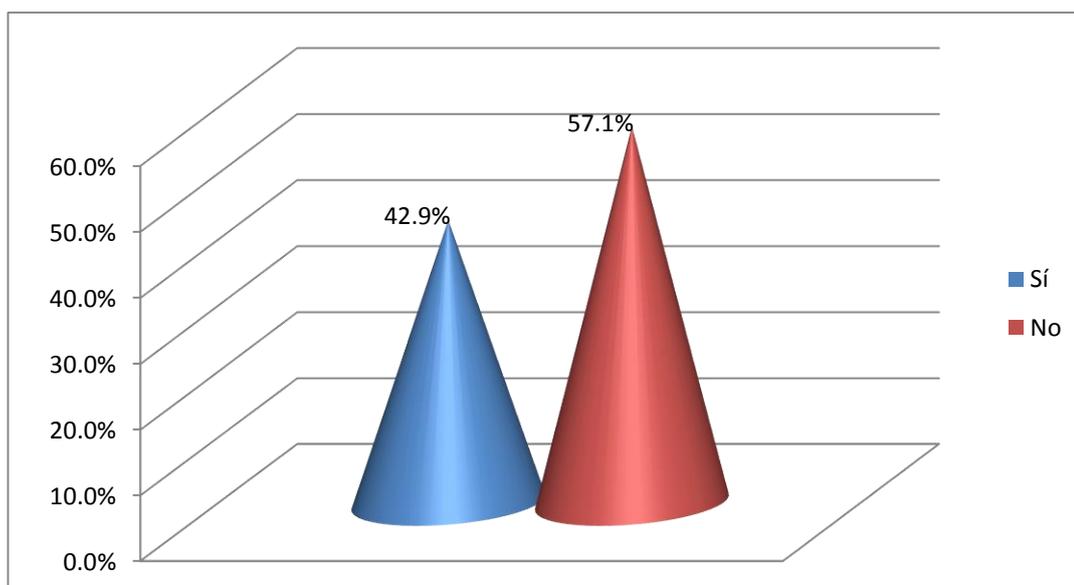
A los encuestados se les pregunto, si se realizan o se sacan placas radiográficas para controlar o ver el grado de su lesión, muchos de ellos manifiestan que no lo hacen siendo representados con el 61.9%, según ellos están encargados a la institución a la cual pertenecen y la que debería cubrir sus gastos médicos por entrenar en su equipo, pero muchas veces esto no sucede, ya que la institución futbolística no cuenta con los medios económicos necesarios y así mismo el futbolista aporta de su propio dinero para realizar sus radiografías con el fin de saber y determinar el grado de lesión que presenta y poder volver más rápido a sus entrenamientos, en cambio el 38.1% si realiza radiografías para descartar lesiones graves, así mismo, una radiografía en la zona afectada se sabrá cuál es el grado de lesión y recibir el tratamiento adecuado.

3.2.1.4. Sub Indicador: Tratamiento con el Fisioterapeuta

Tabla N° 5: Tratamiento con fisioterapeuta

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Sí	9	42,9	42,9	42,9
No	12	57,1	57,1	100,0
Total	21	100,0	100,0	

Grafica N° 5: Tratamiento con fisioterapeuta



Interpretación:

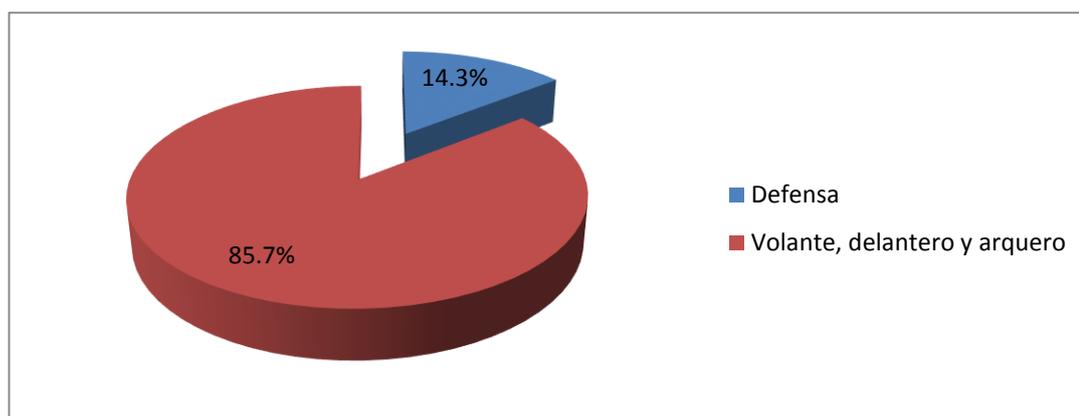
A los futbolistas encuestados se les preguntó si la lesión que tenían eran tratadas con los fisioterapeutas, por ello cuando sufren una lesión de esguince de tobillo no asisten a fisioterapia el 57.1% porque piensan que el tratamiento es demasiado largo y que dejarán de entrenar, necesitan regresar rápido a su entrenamiento, en cambio el 42.9% manifiestan que si lo hacen con un fisioterapeuta para recuperarse rápido. Si su lesión es de mediana a grave su tratamiento corre por cuenta propia, lo cual hace que se retrase en sus entrenamientos diarios.

3.2.1.5. Sub Indicador 5: Puesto en el equipo

Tabla N°6: Puesto en el equipo

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Defensa	3	14,3	14,3	14,3
Volante, delantero y arquero	18	85,7	85,7	100,0
Total	21	100,0	100,0	

Grafica N°6: Puesto en el equipo



Interpretación:

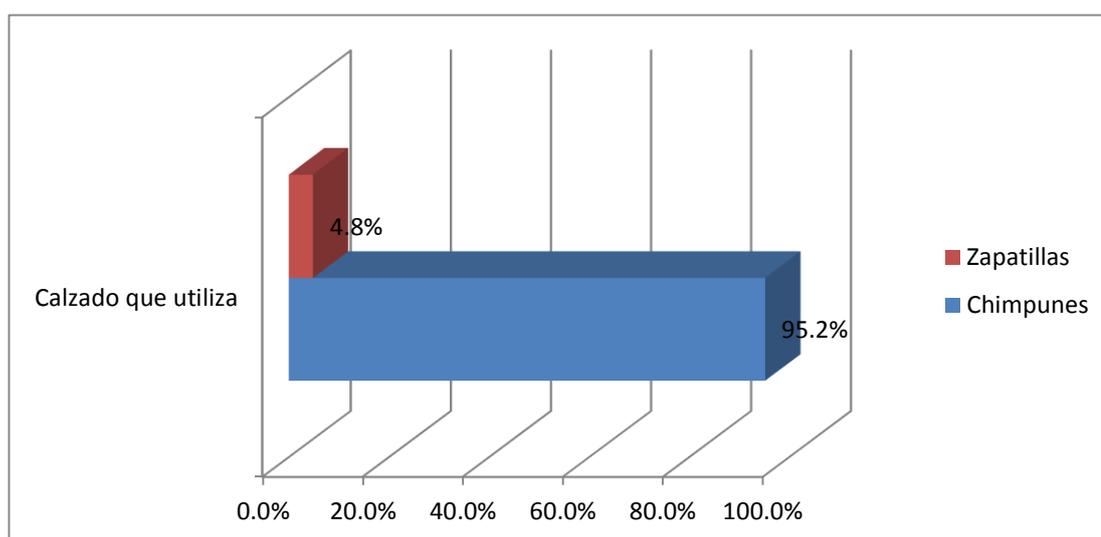
Los futbolistas encuestados manifiestan 85.7% que están expuestos a una lesión más constante y grave y el 14.3 % tienen menos riesgos de sufrir una lesión ligamentaria en conclusión todos los futbolistas sufren en algún momento de esguince de tobillo

3.2.1.6. Sub Indicador 6: Calzado que utiliza

Tabla N°7: Calzado que utiliza

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Chimpunes	20	95,2	95,2	95,2
Zapatillas	1	4,8	4,8	100,0
Total	21	100,0	100,0	

Grafica N°7: calzado que utilizan



Interpretación:

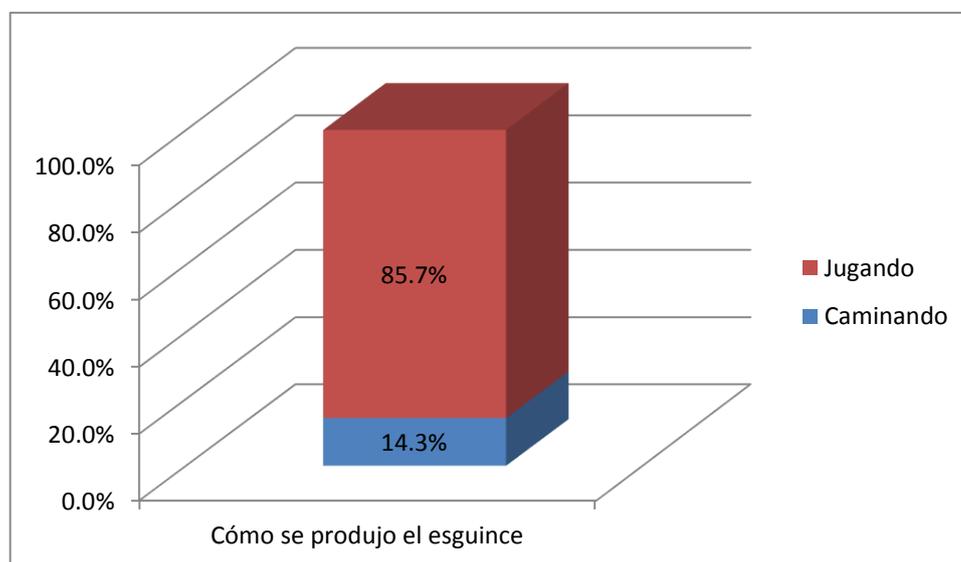
Los futbolistas encuestados manifiestan que para jugar utilizan mayormente los chimpunes, por tener mayor agarre y plasticidad en el césped natural, están representados por el 95.2%, en cambio otros futbolistas prefieren usar las zapatillas por sentir más comodidad en el campo deportivos y son representados por el 4.8%

3.2.1.7. Sub Indicador 7: como se produjo el esguince

Tabla N° 8: Cómo se produjo el esguince

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Caminando	3	14,3	14,3	14,3
Jugando	18	85,7	85,7	100,0
Total	21	100,0	100,0	

Tabla N° 8: Cómo se produjo el esguince



Interpretación:

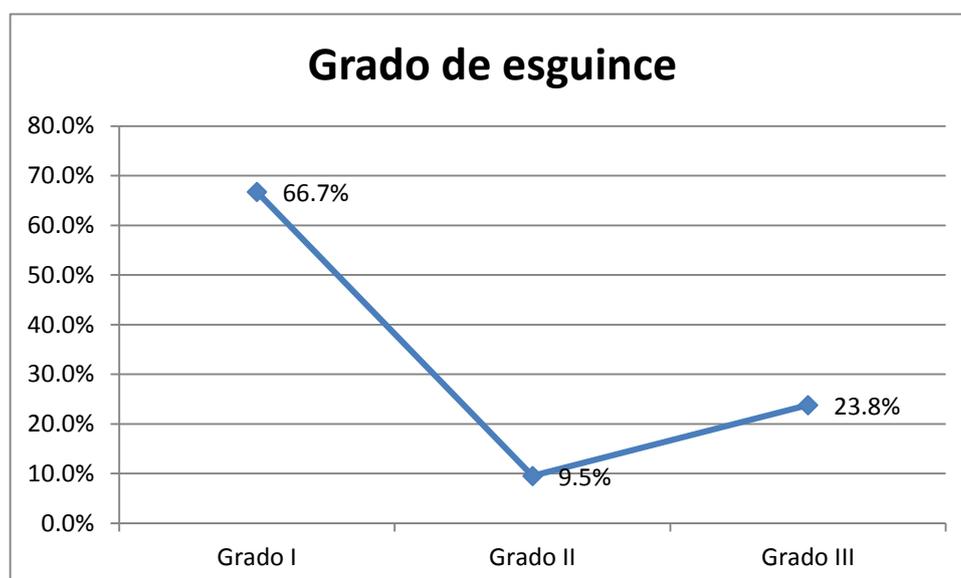
Los jugadores encuestados manifiestan, en un 85.7%, que el esguince muchas veces se produce cuando están jugando, ya que otros compañeros de profesión no tienen la misma percepción de un juego limpio y deciden lastimar al equipo contrario, en cambio el 14.3% manifiesta que se luxó el tobillo caminando, ya que pisaron mal o hicieron un movimiento inadecuado.

3.2.1.8. Sub Indicador 8: Grado de esguince de tobillo

Tabla N° 9: Grado de esguince de tobillo

	fi	%	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Grado I	14	66,7	66,7	66,7
Grado II	2	9,5	9,5	76,2
Grado III	5	23,8	23,8	100,0
Total	21	100,0	100,0	

Grafico N° 9: grado de esguince



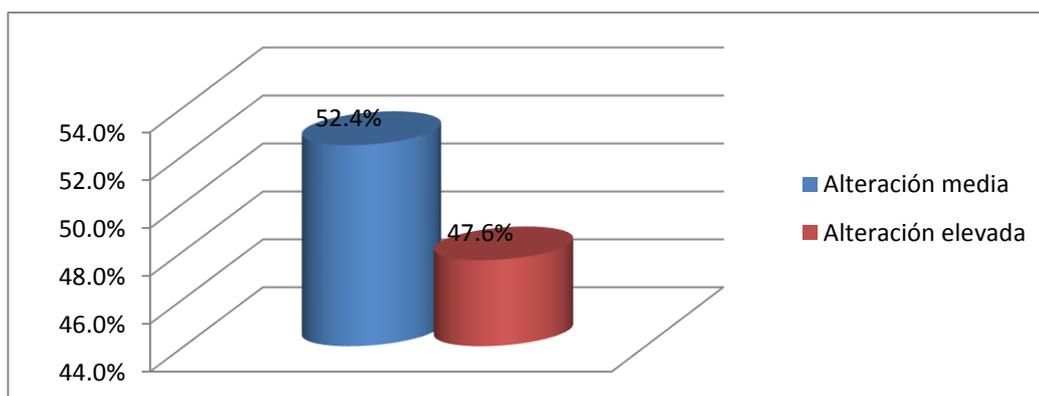
Interpretación:

Los esguinces de tobillo son de tres grados, siendo el más leve el grado I representado con el 66.7%, en cambio otros futbolistas han manifestado una lesión de tobillo de grado II representado con el 9.5% es decir que ya se ha lastimado varias veces, y el 23.8% manifiesta que sufrió esguince de grado III, siendo esta el más grave

Tabla N° 10: Análisis del Esguince de tobillo en la población de estudio.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Alteración media	11	52,4	52,4	52,4
Alteración elevada	10	47,6	47,6	100,0
Total	21	100,0	100,0	

Grafica N° 10: Análisis del Esguince de tobillo en la población de estudio.



Interpretación:

Habiendo realizado la encuesta y analizado se llega a la siguiente conclusión que el 52.4 % representa una alteración media debido a que si pueden realizar sus actividades deportivas aun teniendo esguince y el 47.6 % representa una alteración elevada lo cual hace que no podrán realizar sus actividades diarias.

	Esguince de tobillo
--	---------------------

Válidos	21
Perdidos	0
Media	13,24
Desv. típ.	1,375
Mínimo	11
Máximo	15

En los análisis de medidas de tendencia central se logra apreciar que la media proyecta una puntuación de 13.24 es decir que los esguinces al tobillo se realizan en una proyección intermedia o frecuentemente, induciendo al futbolista a pagar de recuperación para ejercer otra vez el dominio de la pelota, en cuanto a la desviación típica se logra apreciar que es de 1375, la cual se puede manifestar que la distribución de la población está acrecentada a la proyección de esguinces del tobillo de los encuestados

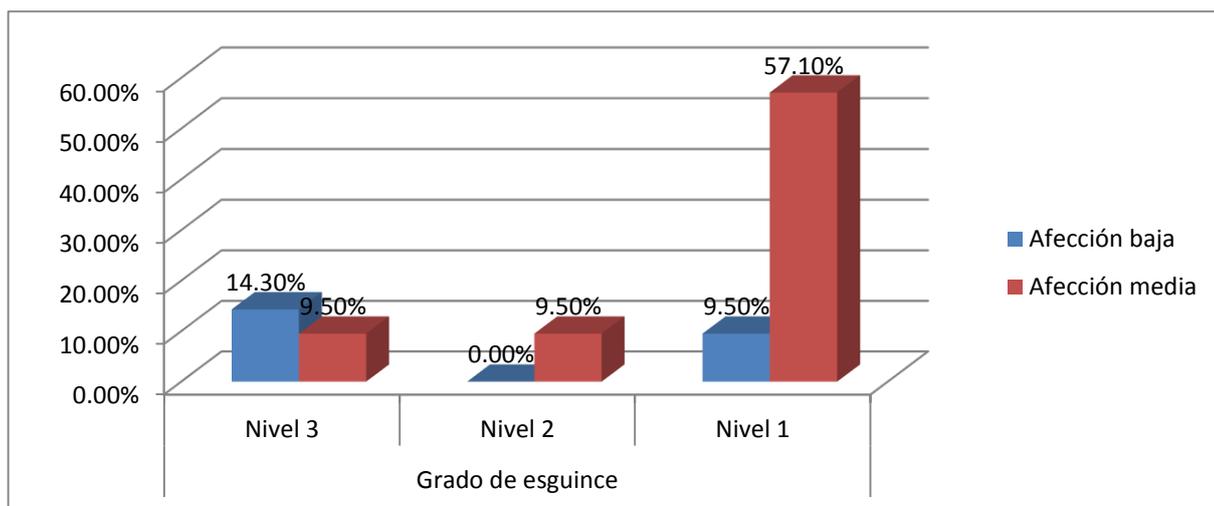
3.3. Resultados del problema de investigación.

Prueba de relación de las variables Esguince de tobillo y Estabilidad dinámica.

Tabla N° 11: Tabla de contingencia Grado de esguince * Equilibrio dinámico

		Equilibrio dinámico		Total	
		Afección baja	Afección media		
Grado o nivel de esguince	3	Recuento	3	2	5
		% del total	14,30%	9,50%	23,8%
	2	Recuento	0	2	2
		% del total	0,0%	9,50%	9,50%
	1	Recuento	2	12	14
		% del total	9,50%	57,1%	66,7%
Total		Recuento	5	16	21
		% del total	23,8%	76,2%	100,0%

Grafico N° 11: Tabla de contingencia Grado de esguince * Equilibrio dinámico



Según el análisis de la presente tabla entre grado de relación del esguince al tobillo y la afección al equilibrio dinámico, la mayoría de los futbolistas encuestados manifiesta una afección media, representado por el 57.1% , y una afección baja está representada por el 9.50% , esto en el grado I. si analizamos el grado II manifiestan el 9.50% y una afección media con el 0.00% , en cambio en el grado III de esguince de tobillo se representa con el 14.30% una afección baja, y con el 9.50% una afección media se puede apreciar que los encuestados han tenido más de una vez un esguince al tobillo lo cual les ha proyectado una pausa temporal en la realización de sus deberes físicos, esta afección si es constante y continua, puede relegar al futbolista a un retiro prematuro por eso se debe tener el cuidado y el tratamiento necesario para una pronta recuperación

3.4 Resultados estadísticos mediante la pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	4,935 ^a	2	,025
Razón de verosimilitudes	4,839	2	,029
Asociación lineal por lineal	3,425	1	,034
N de casos válidos	21		
a. 5 casillas (83,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,48.			

En los valores que muestran el análisis estadístico del chi-cuadrado se logra apreciar que sí existe una relación entre la afección de la estabilidad dinámica y el esguince al tobillo; es decir que a mayor esguince de tobillo repercutirá en una menor estabilidad dinámica, generando en el futbolista una lenta recuperación, así lo demuestra el valor de significancia siendo menor al límite ($p < 0.05$) de probabilidad y aquel valor hallado en el presente estudio es de 0.025, la cual muestra una relación directa y significativa por el valor encontrado.

3.5. Discusión

Los datos obtenidos en nuestro estudio realizado en los 21 jugadores de Fútbol de la selección de la Universidad Alas peruanas, plantea la necesidad de compararlos con otros estudios realizados y la literatura internacional.

La frecuencia de las lesiones de tobillo en el futbolista es de mucha relevancia, puesto que en la mayoría de estudios y revisiones están entre los tres primeros tipos de lesión, siendo incapacitante para el deportista; debido a las constantes recidivas características de esta lesión demostrando que el 78% de los esguinces ocurrieron en un tobillo previamente lesionado.

Los procesos que favorecen la inestabilidad son la laxitud de las estructuras anatómicas luego de la lesión ligamentaria, corroborándose en nuestro estudio la presencia de amplitud articular en los movimientos de plantiflexión e inversión del pie lesionado, teniendo en cuenta la relación que existe entre el tiempo de evolución de la lesión, donde se encontró disminuido por dolor en los esguinces agudos y aumentados en los de mayor.

Los factores por los que se dieron los esguinces de tobillo fueron por características intrínsecas como la debilidad muscular, y extrínsecas como el estado del terreno de juego con un 34%, dado por condiciones meteorológicas (lluvias), como también el generado por el impacto directo representado por 22%, dado en nuestro estudio en la posición de volante de marca con un 34%, pudiéndose inferir que es debida a su función como recuperadores de balón por su contacto jugador a jugador, cuando dice que la inestabilidad generada por el terreno y la adaptación del calzado al suelo condiciona la mayor aparición de esguinces; debido a los malos apoyos que se producen en estas condiciones se es de mayor riesgo sufrir la lesión con un mecanismo de inversión de esguince de tobillo con el 100%, coincidiendo con la literatura y estudios realizados basándose en la inestabilidad biomecánica de esta estructura como lo describe Ángel Sánchez,¹⁸ quien aproxima que un 85% de los esguinces son por inversión con afectación del ligamento lateral externo y menos frecuentes son las lesiones del ligamento deltoideo a nivel de la sindesmosis, que representa entre un 10-15%. La estrategias

diagnosticadas ante un esguince de tobillo según Niek Van Dijk, se determina si hay o no ruptura ligamentaria, de acuerdo con los hallazgos individuales como inflamación (mayor ruptura, mayor inflamación), el dolor palpatorio (si no hay dolor a la palpación del ligamento peroneoastragalino anterior LPAA, no hay ruptura) y combinación de hallazgos (dolor palpatorio sobre el LPAA, hematoma y cajón anterior positivo) concordando con nuestro estudio, ya que se presentó inflamaciones leves con un 33%, dolor a la palpación a nivel del maleolo externo, siendo un 67% leve, seguido de un 33% de dolor moderado, cajón anterior positivo variando de acuerdo al grado de la lesión según el test, que mide la distancia desde la cúpula astragalina hasta la superficie más posterior de la tibia generándose una ruptura ligamentosa e inestabilidad dinámica.

La clasificación del esguince en nuestro estudio fue grado I, siendo este tipo de esguince el más frecuente en la práctica de este deporte, con el 95 % en lesiones leves, y sólo el 3% corresponden a lesiones graves y severas.

El rango de edad de los lesionados está entre 20 - 25 años, dado por el aumento de actividad, relacionado posiblemente con un mayor incremento de la actividad deportiva en estas edades; mientras que Edgardo Locaso, después de evaluar las lesiones graves del tobillo y pie, concluyó que este tipo de lesiones y las edades tempranas de producción de las mismas, se dieron por sobrecarga en el entrenamiento, períodos cortos de descanso en la temporada de competencia, campos de juego y lugares de entrenamiento inadecuados y tolerancia a la violencia en el juego.

CONCLUSIONES

Primera: La estabilidad dinámica en los futbolistas de 20 a 25 años de la universidad Alas Peruanas que presentan un esguince de tobillo se encuentran en estabilidad media en un 76,2% lo cual permite desempeñar su práctica deportiva con mínimas deficiencias, el 23,8 % se encuentran en una estabilidad baja en la cual su estabilidad perjudica al grupo de rendimiento deportivo.

Segunda: El esguince de tobillo en los futbolistas de 20 a 25 años de la universidad Alas Peruanas, un grupo de jugadores se encuentra en una alteración media que se representa en un 52.4% lo cual hace que su recuperación sea rápida, pero el 47.6 % se encuentra en una alteración elevada; por lo tanto este grupo perjudica a su equipo.

Tercera:

Existe relación entre las dos variables planteadas en el trabajo de investigación de los futbolistas de la universidad Alas Peruana, porque si presentan esguince en sus diferentes grados, se observara la alteración de la estabilidad dinámica del cual se deduce que tiene mayor relevancia el de grado I lo cual hace que el futbolista se recupere con mayor facilidad, pero los futbolistas que presentan grado II y III su recuperación es más prolongada y pueden perjudicar a su equipo.

Cuarta:

La relación que existe en la estabilidad dinámica y esguince de tobillo estadísticamente es directa y significativa.

RECOMENDACIONES

1. Se sugiere a los futbolistas de la Universidad Alas Peruanas que tengan entrenamientos diarios, para que estos cumplan con todas las tareas del equilibrio dinámico con la supervisión del entrenador.
2. Se recomienda a la oficina de bienestar universitario incluir en los entrenamientos al tecnólogo médico en la especialidad de fisioterapia y rehabilitación para que realice ejercicios de estabilidad dinámica, así mismo ejecutar el tratamiento adecuado.
3. Se recomienda a los futbolistas de la Universidad Alas Peruanas que sigan un tratamiento fisioterapéutico adecuado para que puedan tener un mejor rendimiento en su carrera profesional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lephart SM, Ferris CM, Riemann BL. Clin Orthop.2002;401: 162-169.
2. McKay GD, Goldie PA, Payne WR. Ankle injuries in basketball: injury rate and risk factors. Br J Sports Med 2001;35(2):103-108
3. HertelJ. Functional anatomy, pathomechanics and pathophysiology of lateral ankle instability. J Athl Train 2002; 37(4):364-375
4. Cahill BR. Chronic orthopedic problems in the young athlete. J Sport Med. 1973;1:36-39
5. Lundberg A, Goldie I, Kalin B, Selvin G. Kinematics of the ankle/foot complex: plantar flexion and dorsiflexion. Foot & Ankle.1989;9:194-200.
6. Evaluación clínico- funcional del movimiento corporal humano – James Daza- 2007.
7. pruebas clínicas para patología ósea, articular y muscular – 5° edición revisada y ampliada – Klaus Buckup – 2012.
8. Wright IC, Neptune RR. The Influence of foot positioning on ankle sprains. J Biomech.2000; 33:513-519.
9. Morrison K, Kaminski Th. Foot characteristics in association with inversion ankle injury. J AthlTrain.2007;42(1):135-142.
- 10.Hicks JH. The mechanics of the foot, I: the joints.J Anat. 1953;87:345-357
- 11.Lundberg A, Goldie I, Kalin B, Selvin G. Kinematics of the ankle/foot complex: plantar flexion and dorsiflexion. Foot & Ankle.1989;9:194-200
- 12.Kinzey S, Ingersoll D, Knight K. The effects of selected Ankle Appliances on Postural Control. J Athl Train. 2007;32(4):300-303.
- 13.Winter DA, Prince F, Patla AE. Validity of the inverted pendulum model of balance in quiet standing. GaitPosture, 1997, 5: 153-154.
- 14.Winter DA, Patla AE, Prince F, Ishac M, Gielo-Perczak K. Stiffness control of balance in quiet standing. J Neurophysiol; 1998, 80: 1211-1221.
- 15.Woollacott M, Shumway-Cook A. Attention and the control of posture and gait: a review of an emerging area of research. Gait Posture, 2002. 16(1): 1-14.
- 16.Woollacott M, Shumway-Cook A, Nashner L. Aging and postural control: changes in sensory organization and muscular coordination. International Journal Aging and Human Development, 1986. 22: 329-346.

17. Ying-Shuo H, Chen-Chieh K, Yi-Ho Y. Assessing the development of balance function in children using stabilometry. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 2009. 73:737-740.
18. Valade D, Bleton JP, Chevalier AM. Rééducation de la posture et de l'équilibre. In *Encycl. Méd. Chir. Paris: Elsevier*; 2004. 26-452-A-10, 14p.
19. Van Daele U, Huyvaerts S, Hagman F, Duquet W, Von Gheluwe B, Vaes P. Reproducibility of postural control measurement during unstable sitting in low back pain patients. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 2007. 8(44):1-9.
20. Sourdain, G. *Stabilométrie statique: place de la plate-forme de forcé en Kinésithérapie*. Rennes: Institut de formation en Masso-Kinesithérapie; 2011
21. *Taping aplicado a los esguinces de los ligamentos laterales del tobillo autor: Abel Renovell Blasco. 2012*

ANEXO

ANEXO 2: GLOSARIO.

- **Equilibrio:** referimos a él como “un término genérico que describe la dinámica de la postura corporal para prevenir las caídas, relacionado con las fuerzas que actúan sobre el cuerpo y las características inerciales de los segmentos corporales
- **Propiocepcion:** El término correcto sería propiocepción deriva del latín *proprius*, que significa *propio*, por tanto al hablar de propiocepción estamos mencionando la conciencia de lo propio.
Una vez que sabemos qué significa, debemos saber que la propiocepción es un sentido.
- **Exterocepcion:** Sensación originada en la superficie corporal o en el entorno, y percibida a través de la visión, el oído, el gusto, el olfato y el tacto.
- **Intercepción:** son aquellos estímulos o sensaciones que provienen de los órganos internos del cuerpo humano, como las vísceras, y que nos dan información acerca de las mismas (por ejemplo, dolor de estómago).
- **Sensibilidad:** Término usado en epidemiología es la probabilidad de clasificar correctamente a un individuo enfermo, es decir, la probabilidad de que para un sujeto enfermo se obtenga en una prueba diagnóstica un resultado positivo. La sensibilidad es, por lo tanto, la capacidad de la prueba complementaria para detectar la enfermedad.
- **Edema:** Presencia de un exceso de líquido en algún órgano o tejido del cuerpo que, en ocasiones, puede ofrecer el aspecto de una hinchazón blanda.
- **Hinchazón:** Aumento transitorio del volumen de una parte del cuerpo por una acumulación excesiva de sangre o de otro líquido orgánico.
- **Inflamación:** Reacción que se desencadena en una parte del organismo o en los tejidos de un órgano, caracterizada por un enrojecimiento de la zona, aumento de su volumen, dolor, sensación de calor y trastornos funcionales, y que puede estar provocada por agentes patógenos o sustancias irritantes; también puede aparecer como consecuencia de un golpe.

ANEXO 3: INSTRUMENTO

Ficha de recolección de datos

Nombre:.....

Edad:.....

Fecha:.....

REGISTRO

Se registra el número de pasos correctos e incorrectos que realiza al sujeto sobre la cinta. El máximo puntaje es 6, donde 1= correcto y 0= incorrecto. También se registra el tiempo (segundos, minutos) que el usuario demora para pasar de un extremo a otro de la línea. En la casilla de calificaciones, registre si durante la ejecución de la prueba observa que el usuario:

- Coloca un pie fuera de la línea
- Coloca los pies a una distancia mayor de 2 cm
- Usa patrones de movimiento diagonal
- Realiza rotación durante el equilibrio o presenta asimetría de tronco
- Caer con frecuencia o mantiene el cuerpo rígido
- Tiende a caminar a correr sobre los artejos cuando los pies quedan por fuera de la línea.

FICHA DE EXAMEN DE EQUILIBRIO DINAMICO

	PRUEBAS	INICIAL	REVALORACION	FINAL	COMENTARIOS
1	Marcha en línea recta				
2	Marcha lateral izquierda				
3	Marcha lateral derecha				
4	Marcha posterior				
5	Marcha en círculo anterior				
6	Circulo lateral izquierdo				
7	Circulo lateral derecho				
8	Marcha en puntas				
9	Marcha en talones				

CUESTIONARIO PARA ESGUINCE DE TOBILLO

Las preguntas a las cuales respondieron los deportistas con sí o no se referían al último esguince sufrido. Las preguntas que se les hicieron a los jugadores fueron; marca con una x.

11) Señala el número de esguinces que has sufrido a lo largo de tu carrera deportiva.

1 2 3 4 5 6 7 8

12) ¿Visitaste al médico?

Sí () No ()

13) ¿Te realizaron una radiografía?

Sí () No ()

14) ¿Fuiste tratado en alguno de los esguinces por un fisioterapeuta?

Sí () No ()

14) Según usted. ¿Cuál es el puesto donde el jugador tiene lesiones con mayor frecuencia?

15) ¿Qué tipo de calzado utiliza para jugar?

16) ¿Cómo se produjo el primer esguince?

- Jugando ()
- Caminando ()
- Corriendo ()
- Otros ()

17) ¿Qué grado de esguince ha sufrido?

ANEXO N°4: BASE DE DATOS

id	edad	Esguince1	Esguince2	Esguince3	Esguince4	Esguince5	Esguince6	Esguince7	Esguince8	EstabDinam1	EstabDinam2	EstabDinam3	EstabDinam4	EstabDinam5	EstabDinam6	EstabDinam7	EstabDinam8	EstabDinam9	sumaESGUINCE	sumaEQUILIBRIODIN	catESGUINCE	catEQUILIBRIODIN
1	21	1	1	1	1	2	1	3	3	3	3	3	0	2	1	3	1	1	13	17	3	3
2	24	1	1	2	2	2	1	3	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	15	13	4	2
3	25	1	1	2	1	2	2	3	3	3	1	1	2	0	0	1	3	0	15	11	4	2
4	22	2	1	1	1	1	1	3	1	3	3	3	1	2	2	2	1	2	11	19	3	3
5	23	3	2	2	2	1	1	3	1	2	1	3	2	2	2	2	2	2	15	18	4	3
6	20	3	2	2	2	2	1	1	1	3	2	2	1	2	2	0	2	2	14	16	4	3
7	20	3	1	1	2	2	1	3	1	3	3	1	0	1	2	2	1	1	14	14	4	2
8	21	2	1	1	2	1	1	3	1	3	2	1	1	2	3	1	1	2	12	16	3	3
9	22	2	1	2	1	2	1	3	1	3	2	1	2	2	1	2	2	1	13	16	3	3
10	20	1	1	2	2	2	1	1	1	3	2	2	2	1	0	1	1	1	11	13	3	2
11	20	1	1	1	2	2	1	3	3	3	1	2	1	1	1	2	2	1	14	14	4	2
12	23	2	1	2	2	2	1	3	1	3	3	2	1	2	1	1	3	0	14	16	4	3
13	21	1	1	2	2	2	1	1	1	3	3	2	3	2	2	1	3	1	11	20	3	3
14	20	1	1	1	1	2	1	3	1	3	3	2	1	3	1	2	2	2	11	19	3	3
15	24	1	2	2	1	2	1	3	1	3	3	2	1	2	2	2	2	1	13	18	3	3
16	21	2	2	2	1	2	1	3	2	3	3	3	1	2	2	1	2	1	15	18	4	3
17	22	3	1	1	1	2	1	3	2	3	2	2	1	2	1	1	2	2	14	16	4	3
18	25	1	1	2	1	2	1	3	3	3	3	2	2	3	2	3	2	1	14	21	4	3
19	20	2	1	1	2	2	1	3	1	2	3	3	1	1	0	2	3	1	13	16	3	3
20	24	1	1	2	2	2	1	3	1	3	3	0	1	1	2	2	2	1	13	15	3	3
21	23	1	1	2	2	2	1	3	1	3	2	2	1	2	1	3	3	1	13	18	3	3