



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGIA MÉDICA
AREA DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN**

**EFFECTO DE UN PROGRAMA DE BALANCE POSTURAL
SOBRE LA PREVENCIÓN DE LESIONES DE TOBILLO EN
LOS JUGADORES DEL FUTBOL CLUB AURORA DE LA
LIGA DEL DISTRITO DE AREQUIPA - 2015**

Edson Edinho Cáceres Terán

Arequipa – Perú

2015



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA

ÁREA DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN

**EFFECTO DE UN PROGRAMA DE BALANCE POSTURAL
SOBRE LA PREVENCIÓN DE LESIONES DE TOBILLO EN
LOS JUGADORES DEL FUTBOL CLUB AURORA DE LA
LIGA DEL DISTRITO DE AREQUIPA. 2015**

Edson Edinho Cáceres Terán

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADO TECNÓLOGO
MÉDICO EN EL ÁREA DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN.**

Asesor: Lic. Luis Alberto Ibarra Hurtado

Arequipa – Perú

2015

Cáceres. 2015. **Efecto de un programa de balance postural sobre la prevención de lesiones de tobillo en los jugadores del Futbol Club Aurora de la liga del distrito de Arequipa – 2015** / Edson Edinho Cáceres Terán. 96 páginas.

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

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



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA

ÁREA DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN

EFFECTO DE UN PROGRAMA DE BALANCE POSTURAL SOBRE LA PREVENCIÓN DE LESIONES DE TOBILLO EN LOS JUGADORES DEL FUTBOL CLUB AURORA DE LA LIGA DEL DISTRITO DE 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. Luz Elena Rodríguez Pacheco Secretario _____

Lic. Heraldo Cortavitarte Pocco Miembro _____

Arequipa – Perú

2015

Se dedica este trabajo a:

Esta tesis se la dedico a mi Dios quien supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se me presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy. Para mis padres por su apoyo, consejos y comprensión, amor, ayuda en los momentos más difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios y mi perseverancia para conseguir mis objetivos.

Gracias también a mis queridos amigos, que me apoyaron y me permitieron entrar en su vida durante estos años de convivir dentro de un salón de clase: Johnny, Geosmar y Grethel.

Se agradece por su contribución para el desarrollo de esta tesis a:

Primeramente, me gustaría agradecerle a ti Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado.

A la Universidad Alas Peruanas Filial Arequipa por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.

Al Futbol Club Aurora representado por su presidente el Ingeniero Mauricio Marquina quien me permitió poder aplicar este proyecto con los jugadores integrantes de esta institución deportiva.

“¿Que le da una persona a otra? Da de sí misma, de lo máspreciado que tiene, de su propia Vida. Ello no significa necesariamente que sacrifica su propia vida por la otra, si no que da lo que está vivo en él.”

Erich Fromm.

Resumen y palabras clave

Esta investigación se realizó con el equipo del fútbol club Aurora de la ciudad de Arequipa que participa en la liga de primera división del distrito de Arequipa. Se aplicó un programa de balance postural sobre la prevención de lesiones de tobillo, y en él se desarrolló un modelo de simulación para ofrecer este programa para incluirlo dentro de los entrenamientos deportivos.

Durante la actividad deportiva los jugadores de fútbol amateur que participan en la liga de Arequipa, carecen de un entrenamiento adecuado por lo que hay un índice mayor de lesiones deportivas durante la práctica o entrenamiento deportivo, desencadenando lesiones en los miembros inferiores más específicamente en el tobillo que es una de las zonas de mayor incidencia dentro de las lesiones deportivas, por la misma intensidad que se juega el fútbol amateur por la cual es llamado el “Fútbol macho”.

El objetivo de esta tesis es demostrar el efecto del programa de balance postural sobre la prevención de lesiones de tobillo en los jugadores de fútbol club aurora.

Palabras claves: Balance postural; Lesiones de tobillo; Jugadores de fútbol

Abstract

This research was conducted with the Aurora team football club from the city of Arequipa participating in the league first division of the district of Arequipa. Postural balance program on the prevention of ankle injuries was applied, and in it a simulation model was developed to offer this program to include within the sports training.

During the sport of amateur soccer players participating in the league of Arequipa, they lack adequate training so there is a higher rate of sports injuries during practice or sports training, triggering lower limb injuries specifically ankle which it is one of the areas of greatest impact on sports injuries, for the same intensity as the amateur football which is played is called the "macho football."

The objective of this thesis is to demonstrate the effect of postural balance program on the prevention of ankle injuries in football player's aurora club.

Keywords: postural balance; Ankle injuries; Football players

Lista de contenidos	Pág.
Ficha Catalográfica	3
Hoja de Aprobación	4
Dedicatoria	5
Agradecimiento	6
Epígrafe	7
Resumen	8
Abstract o resumen en lengua extranjera	9
Lista de Contenidos	10
Lista de Tablas	13
Lista de Graficas	14
Lista de Figuras	15
Lista de Abreviaturas	16
Introducción	17
CAPITULO: MARCO TEORICO	
1.1. Problema de Investigación:	18
1.1.1. Descripción de la realidad Problemática	18
1.1.2. Formulación del Problema	19
A. Problema Principal	19
B. Problema Secundarios	19
1.1.3. Horizonte de investigación	19
1.1.4. Justificación	19
1.2. Objetivos:	21
1.2.1. Objetivo General	21
1.2.2. Objetivos Específicos	21

1.3. Variables:	21
1.3.1. Identificación de Variables	21
1.3.2. Operacionalización de Variables	22
1.4. Antecedentes investigativos	23
1.4.1. A Nivel Internacional	23
1.4.2. A Nivel Nacional	24
1.4.3. A Nivel Local	24
1.5. Base Teórica	25
1.6. Conceptos Básicos	46
1.7. Hipótesis	47
1.7.1. Hipótesis Principal	47
1.7.2. Hipótesis Secundarias	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 investigación	49
2.1.3. Diseño de Investigación	49
2.2. Población, Muestra y Muestreo	49
2.2.1. Población	49
2.3. Técnicas e Instrumentos	49
2.3.1. Técnica	49
2.3.2. Instrumento	49
2.4 Técnicas de Procesamiento y análisis de datos	53
2.4.1. Matriz de base de datos	53
2.4.2. Sistematización de cómputo	54
2.4.3. Pruebas Estadísticas	54
 CAPITULO III	
3.1. Resultados del Indicador de la variable 1	55
3.1.1. Resultados del Indicador 1 de la variable 1	55

3.2. Resultados por Indicador de la variable 2	56
3.2.1. Resultados del Indicador 1 de la variable 2	56
3.2.2. Resultados del indicador 2 de la variable 2	57
3.3. Resultados del Problema de Investigación	59
3.4. Discusiones de los resultados	65
4. Conclusiones	66
5. Recomendaciones y/o sugerencias	67
6. Referencias Bibliográficas	68
7. Anexos	70
7.1. Anexo 1: Mapa de ubicación	70
7.2. Anexo 2: Glosario	71
7.3. Anexo 3: Instrumentos	73
7.4. Anexo 4: Protocolo o manual del instrumento	79
7.5. Anexo 5: Matriz de Base de datos por cada instrumento	85
7.6. Anexo 6: Matriz de Consistencia	89
7.7. Anexo 7: Consentimiento Informado	92
7.8. Anexo 8: Imágenes	93

Lista de Tablas

1. Tabla N ^a 01: Indicador 1 de la 1ra variable	55
2. Tabla N ^o 01: Indicador 1 de la 2da variable	56
3. Tabla N ^a 02: Indicador 2 de la 2da variable	57
4. Tabla N ^o 01 Resultados del problema	60
5. Tabla N ^a 02 Resultados del problema	62

Lista de Graficas

1. Grafica N° 01: Programa de Balance postural	55
2. Grafico N° 02: Lesiones de Tobillo	57
3. Grafico N° 03: Nivel de Prevención	58

Lista de Figuras

1. Figura N° 01: Etapa I	93
2. Figura N° 02: Etapa II	94
3. Figura N° 03: Etapa III	95

Lista de Abreviaturas

1. SNC: Sistema Nervioso Central
2. CG: Centro de Gravedad
3. SEBT: Star Excursion Balance Test

Introducción

El rendimiento máximo en el fútbol depende directamente de la aplicación de programas de entrenamiento que son cada vez más sofisticados. Gracias a las aportaciones de las ciencias aplicadas al deporte, se conocen los efectos de los cambios en intensidad, volumen y tipología de entrenamiento y la adecuación de los descansos para restaurar el equilibrio biológico, consiguiendo una planificación con la que el organismo se adapta a la carga de trabajo.

Sin embargo, las lesiones deportivas afectan directamente a la capacidad de rendimiento del deportista en su totalidad. Lesión deportiva es un término no consensuado que ha implicado extensos debates entre los distintos autores puesto que al definirla se pueden tener en cuenta diferentes circunstancias como son la interrupción de la práctica deportiva, la forma súbita o insidiosa de presentación (aguda o por uso repetitivo) o la evolución del cuadro (aguda, subaguda o crónica). En este proyecto de investigación se ha tomado como referencia el término atribuido por Kolt et al. (1999) en el que define la lesión como “el daño corporal que obliga al deportista a abandonar o modificar una o más sesiones de entrenamiento, competición o ambos”. De acuerdo con la definición mencionada, la lesión deportiva puede condicionar el rendimiento del deportista.

El programa de balance postural es un conjunto de ejercicios diseñado sobre las lesiones de tobillo, demostrando su efecto en la prevención de la misma, aplicando el programa en los jugadores del fútbol club aurora conociendo las lesiones que presentan durante su práctica deportiva como esguinces, distensión, contusión, etc. logrando obtener un efecto positivo, por lo cual se incluirá este programa dentro de la rutina de entrenamiento del Fútbol Club Aurora de la ciudad de Arequipa.

CAPITULO I

MARCO TEORICO

1.1. Problema de Investigación:

1.1.1. Descripción de la realidad Problemática

Cuando hablamos de lesiones en el fútbol hay que tener en cuenta los factores intrínsecos y extrínsecos. Los primeros son los derivados del propio deportista, que son: el Calentamiento previo, Frecuencia de Contacto personal, Intensidad de contacto personal y los segundos factores que son ajenos al deportista, que son: Condiciones del campo de entrenamiento similares al campo de juego, uso de zapatos adecuados, lesiones previas, tiempo de evolución de la lesión previa.

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

El 78% de lesiones son por contacto por el jugador, del 37% al 50% por fouls, choques y golpes. Las lesiones más frecuentes son en las rodillas (67%) y en tobillos (36%), las restantes son óseas y de órganos que son las más complicadas.

El 47% de futbolistas se retiran por lesiones. Después de una lesión aguda, el 50% de 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.

En la ciudad de Arequipa se encuentra organizado por la Liga Departamental de Futbol la cual es una organización que fomenta y desarrolla la cultura física a través el deporte, para contribuir al

mejoramiento de la calidad de vida de la población de la ciudad de Arequipa.

Aquí sobresale la práctica del fútbol, este a su vez se encuentra conformado por equipos de fútbol que participan en la liga del cercado. Conociendo la gran cantidad de lesiones que se presentan las que más sobresalen son las lesiones músculo esqueléticas, afectando diferentes partes del cuerpo con más incremento en aquellas zonas donde realizan mayor esfuerzo y contacto físico durante los entrenamientos y la práctica del deporte. Dichas regiones son: rodillas, tobillos y pie presentando desde esguinces, espasmos musculares, desgarros, luxaciones y traumatismos generalizados.

Lo que se quiere mediante este proyecto de investigación es aplicar el balance postural, mediante la estimulación kinestésica y vestibular con la finalidad de disminuir las lesiones deportivas en tobillo que se presentan en los jugadores del Fútbol Club Aurora de la liga del cercado de la ciudad de Arequipa.

1.1.2. Formulación del problema

A. Problema Principal.

¿Cuál es el efecto del programa de balance postural sobre la prevención de lesiones de tobillo en los jugadores del Fútbol Club Aurora de la liga del distrito de Arequipa - 2015?

B. Problemas Secundarios.

¿Cómo es el programa de balance postural en los jugadores del Fútbol Club Aurora?

¿Cómo es la prevención de lesiones de tobillo en los jugadores del Fútbol Club Aurora?

1.1.3. Horizonte de la investigación:

A. Campo: Tecnología Médica

B. Área: Terapia Física y Rehabilitación

C. Línea: Deportiva

1.1.4. Justificación:

A. Actualidad

El fútbol profesional en el ámbito deportivo es donde mayor número de lesiones se producen y de mayor gravedad. El fútbol ocupa un

lugar destacado por factores sociales y culturales; en el fútbol profesional y amateur, las lesiones tienen una especial relevancia, fundamentalmente, por dos motivos: el constante aumento del número de lesiones y las consecuencias negativas de las mismas que afectan a diversos aspectos de la vida del futbolista (profesional, deportivo, personal, familiar).

B. Pertinencia

Es importante para el Fisioterapeuta conocer la lesión más frecuente y sus causas, con el fin de implementar acciones encaminadas al manejo integral tanto en el área de prevención como en la rehabilitación, disminuyendo la ausencia del deportista del campo de juego y de igual forma el riesgo de que la lesión se presente nuevamente.

C. Trascendencia

Cuando un jugador se lesiona, especialmente lesiones importantes (en rodillas o tobillos), habrá daños en los receptores de esas áreas que se comunican con el cerebro.

Es por ello, que estos receptores deberán ser reentrenados o reeducados para volver a funcionar apropiadamente o podrían enviar mensajes equivocados al cerebro lo que afectaría nuestra biomecánica.

Es por eso que, para tratar una lesión, además de atacar la sintomatología se debe trabajar en la rehabilitación apropiada de la fuerza, estabilidad y la restauración de la propiocepción por ello su importancia y su desarrollo para investigaciones posteriores.

D. Utilidad

Conociendo la alta incidencia de lesiones en la práctica del fútbol, este proyecto se enfocará en las lesiones de tobillo y los efectos del balance postural los cuales permitirán reducir la incidencia de lesiones evitando que se produzcan en la práctica futbolística.

E. Factibilidad

El proyecto se llevará a cabo con la disposición y la accesibilidad de los jugadores del futbol club aurora y los materiales necesarios para

poder aplicar el programa de balance postural que permita evitar las lesiones que se presentan en la práctica deportiva del fútbol amateur.

F. Aporte Científico

El tobillo es la región articular anatómica que más se lesiona de forma accidental en el deporte. Es en el fútbol como deporte más practicado en el mundo donde más se ha estudiado este tema. Ya Ekstrand y Tropp en 1990 presentan un importante trabajo al respecto y Junge, Chomiak y Dvorak en el 2000 realizan un interesante estudio en jóvenes futbolistas europeos haciendo comparaciones incluso entre distintas regiones. Mechelen en 1992 profundiza en el tema y comienza a relacionar la incidencia, gravedad, el mecanismo de producción con la prevención de las lesiones en los distintos deportes.

1.2. Objetivos:

1.2.1. Objetivo General

Determinar el efecto del programa de balance postural sobre la prevención de lesiones de tobillo en los jugadores del Futbol Club Aurora de la liga del distrito de Arequipa - 2015.

1.2.2. Objetivos Específicos

- A. Analizar el programa de balance postural en los jugadores del Futbol Club Aurora de la liga del distrito de Arequipa - 2015.
- B. Conocer las lesiones de tobillo en los jugadores del Futbol Club Aurora de la liga del distrito de Arequipa - 2015.

1.3. Variables

1.3.1. Identificación de variables

- A. Variable Independiente (V1): Programa de balance postural.

Es un programa de ejercicios enfocados en el balance postural sobre lograr conseguir una distribución ideal de masa corporal mediante el equilibrio postural proporcionando la estabilidad del cuerpo y las condiciones para las funciones normales en posición estática o dinámica.

B. Variable Dependiente (V2): Lesiones de tobillo.

Es una alteración que ocurre durante la práctica de un deporte o durante el ejercicio físico. Algunas ocurren accidentalmente. Otras pueden ser el resultado de malas prácticas de entrenamiento o del uso inadecuado del equipo de entrenamiento.

Pueden ser por:

1. Traumatismos (Agudo)

- Esguince
- Contusión
- Distensión
- Fractura

2. Sobreuso (Crónico)

- Fractura por estrés
- Tendinitis
- Bursitis
- Patologías articulares

1.3.2. Operacionalización de Variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Sub-indicadores	N° de ítem	Instrumentos		
					Ficha Obs.	Cuestionario	Test
(V1) Programa de balance postural	Ejercicios de Balance postural	ETAPA I	Ejercicios propioceptivos	15	PROGRAMA DE BALANCE POSTURAL		
		ETAPA II	Ejercicios de equilibrio				
		ETAPA III	Ejercicios de estabilidad				
(V2) Prevención de lesiones	Aparato musculoesqueléticas	Tipos de lesión	Por traumatismo	4		CUESTIONARIO	

de tobillo			Por sobreuso				
	Nivel de prevención		Bueno				
			Malo				

1.4. Antecedentes Investigativos

1.4.1. A nivel Internacional:

A. Érica Mancera-Soto; Édgar Hernández-Álvarez. Efecto de un programa de entrenamiento físico basado en la secuencia del desarrollo sobre el balance postural en futbolistas. [Tesis para obtención de Título], Bogotá – Colombia: Departamento del Movimiento Corporal Humano, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Fisioterapia, Universidad Nacional de Colombia; 2013.

➤ Resultados:

Existe homogeneidad entre los dos grupos, en el test de balance dinámico SEBT los valores obtenidos ($P < 0,5$), demuestran una mejoría en todas las direcciones evaluadas tanto en el miembro inferior derecho como en el izquierdo. En el grupo de intervención, la relación intergrupala muestra una correlación 3:1 siendo una medida de protección.

➤ Conclusión:

1) La aplicación de un programa de entrenamiento físico basado en la secuencia de desarrollo genera importantes mejoras en el balance estático y dinámico. Se demuestran mejoras en las distancias de excursión lo cual se puede relacionar con un aumento del control postural dinámico.

1.4.2. A nivel nacional

Se revisó la literatura y no hemos encontrado trabajos similares nuestro estudio a nivel nacional

1.4.3. A nivel Local

B. Arle Anny Navarro Carrasco. Efecto de un entrenamiento propioceptivo en el balance postural de los alumnos del taller de fútbol de la institución educativa privada Internacional Peruano Británico de la ciudad de Arequipa durante el periodo de Abril a Julio del 2014. [Tesis para obtención de Título], Arequipa – Perú: Escuela de Tecnología Médica, Universidad Alas peruanas filial Arequipa; 2014.

➤ Resultados:

A diferencia de otros estudios, donde el entrenamiento del balance postural ha demostrado ser eficiente en poblaciones con disfunción, enfermedad o lesión previa, la mejoría significativa del balance postural obtenida en nuestro estudio se logró en una población de sujetos teóricamente sanos, o al menos sin patología evidente por ello podemos asumir un rendimiento basal normal o superior en el balance postural, el lograr una mejora podía ser difícil de obtener, por lo que, considero aún más relevantes los resultados.

En cuanto a los resultados, las mejoras no fueron iguales en todos los sentidos del SEBT.

➤ Conclusiones:

- 1) De los resultados obtenidos de la tabla se concluye que se pueden obtener beneficios con el entrenamiento propioceptivo en el balance postural, con un tiempo de 2 veces por semana durante 8 semanas.
- 2) De los resultados obtenidos se concluye que el balance postural aumentó en ambos lados y en todos los sentidos.
- 3) De los resultados obtenidos de la tabla N°20 se concluye que el 100% de la muestra mostró una mejoría del balance postural en todos los sentidos del test.

1.5. Base Teórica

Definición

La postura, definida desde múltiples campos y perspectivas, ha sido objeto de numerosos estudios dentro de las disciplinas más diversas: biomecánica, teología, antropología, patología, etc. Desde cada uno de ellos se ha intentado dar significado a la posición que el ser humano adoptó, en herencia de sus antecesores los homínidos, hace varios millones de años.

La postura bípeda se ha relacionado con modelos de dignidad, elevación integral, señal de orgullo, superioridad, etc. En cualquier caso, somos conscientes que la postura bípeda, que caracteriza al hombre al igual que el lenguaje y el pensamiento, permitió, en su momento, desarrollar tanto las capacidades manipulativas como las intelectuales que actualmente identifican al ser humano.

Desde el punto de vista neurofisiológico, se sabe que cuando el ser humano se mueve, acontecen en él una serie de complejos procesos que controlan la postura, dicho control postural sólo parece obvio en las caídas o en aquellas enfermedades que privan del mismo. La finalidad del control postural es el orientar las distintas partes del cuerpo sin pérdida de equilibrio, tanto en su relación entre sí, como con relación al mundo externo, y mientras el cuerpo está estático o en movimiento.

El sistema postural se enfrenta a tres retos principales:

- Mantener una posición constante (equilibrio) en presencia de la gravedad.
- Generar respuestas que anticipen los movimientos voluntarios en la dirección deseada.
- Ser adaptativo.

El concepto de postura o actitud es puramente descriptivo y podría definirse como la posición relativa de las diferentes partes del cuerpo con respecto a sí mismas (el sistema coordinado egocéntrico), al ambiente (el sistema coordinado exocéntrico) o al campo gravitatorio (el sistema coordinado geocéntrico) (Paillard 1974, 1987, 1991). La orientación de una parte del cuerpo puede describirse en relación con cada uno de estos marcos de

referencia, según cuál sea el contexto funcional. Por ejemplo, el conocimiento de la posición de la cabeza con respecto al medio ambiente es importante para estabilizar la visión, mientras que el de su posición con respecto al resto del cuerpo es importante para mantener la postura erecta (Paillard 1974, 1987, 1991; Ohlmann 1988, Berthoz 1991).

Ahora bien, la postura puede caracterizarse según dos propiedades: la orientación y la estabilización (Amblard 1985). La orientación postural se define como la habilidad para mantener una relación apropiada entre los segmentos del cuerpo y entre el cuerpo y el entorno, así como para mantener una actividad determinada; y para las cuales se utilizan las múltiples referencias sensoriales de las que se dispone (la gravedad, la superficie de soporte, la relación del cuerpo con los objetos del entorno, etc. Por otro lado, la estabilidad postural se define como la habilidad para mantener la posición del cuerpo, y específicamente el centro de masa corporal, dentro de unos límites de estabilidad.

La postura del cuerpo humano exige en todo momento una adecuada distribución del tono muscular, hecho que precisa de una síntesis compleja de múltiples informaciones sensoriales (propioceptivas, exteroceptivas plantares, vestibulares o laberínticas y visuales), las cuales no sólo están en función del entorno sino de los movimientos voluntarios o automáticos llevados a cabo.

Control Postural - Equilibrio Postural

La regulación de la postura con respecto a la gravedad es importante para mantener el equilibrio postural, que puede definirse como aquel estado en el que todas las fuerzas que actúan sobre el cuerpo están equilibradas de tal forma que el cuerpo mantiene la posición deseada (equilibrio estático) o es capaz de avanzar según un movimiento deseado sin perder el equilibrio (equilibrio dinámico), es decir, la suma de las fuerzas ejercidas y de sus momentos es cero.

La forma en que el sistema nervioso regula el aparato locomotor para asegurar el control postural de la bipedestación exige la producción y coordinación de un conjunto de fuerzas que permiten controlar la posición del

cuerpo en el espacio (Shumway 1995) y que son la alineación del cuerpo, el tono muscular y el tono postural. El tono muscular es la fuerza con que el músculo resiste al estiramiento y es necesario para evitar el colapso en respuesta al estiramiento producido por la gravedad. El tono postural, en cambio, es la actividad tónica que tienen los llamados músculos gravitatorios (tríceps sural, tibial anterior, glúteo medio, tensor de la fascia lata, psoas iliaco, paravertebrales) con el objetivo de mantener el cuerpo en una posición vertical durante la bipedestación (Basmajian 1985).

Para el mantenimiento del equilibrio es necesario que la proyección al suelo del centro de gravedad (Borelli 1679, Horack 1994) se mantenga en el interior de la superficie de apoyo (base de sustentación), que en el caso de la postura bípeda es el polígono en el que se incluyen los pies (Thomas 1940, Frank 1990). Para reducir al mínimo el efecto de la gravedad y el gasto energético, en el equilibrio en bipedestación, el cuerpo se mantiene alineado, de tal manera que la línea vertical de la gravedad, en un plano sagital, baja por el centro de la zona mastoidea y un poco por delante de las articulaciones del hombro, la cabeza y el tobillo.

Las estrategias posturales utilizadas para conseguir una posición estable frente a la gravedad dependen de la especie, mientras que los elefantes, por ejemplo, bloquean mecánicamente sus patas alineadas, otros como el perro o el gato, mantienen flexionadas sus patas mediante la tensión de la musculatura.

El ser humano utiliza ambas estrategias, de tal manera que bloquea las rodillas en extensión para mantener el equilibrio estático, y flexiona las extremidades inferiores como preparación para un movimiento intencionado, como cuando se inicia la carrera. Esto es, cada especie presenta una postura determinada que viene establecida genéticamente, y cuyo mantenimiento y adaptación al entorno se fundamentan en la existencia del tono postural y de una cadena de reflejos que nacen en receptores localizados en los diferentes segmentos corporales.

Ahora bien, el control postural, cuyo objetivo final es mantener el equilibrio ortoestático, para permitir la utilización libre de las extremidades superiores y

de la atención, dispone de distintas tácticas para mantener la estabilidad, las cuales están en función del tipo de aferencias disponibles (Normes 85, Guidetti 1989), las condiciones externas o ambientales y la edad de los sujetos (Nasher 1985, 1981).

Para mantener el equilibrio durante los distintos movimientos del tronco o de las extremidades, es necesario que el movimiento voluntario vaya precedido de un movimiento contrario y anticipado que traslade la proyección al suelo del centro de gravedad dentro de la nueva base de sustentación que pretende utilizar (Babinski 1899, Horack 1994). Esto es por ejemplo, cuando pasamos de un apoyo con ambos pies al único apoyo de un solo pie, se produce una considerable reducción de la base de sustentación, de tal manera que el lugar donde se proyecta el centro de gravedad durante el apoyo bipodal queda fuera de la nueva base de sustentación, por lo que es necesario un conjunto de respuestas interactivas que aseguren el traslado del centro de gravedad de una base de sustentación a otra, las cuales incluyen movimientos articulares a distintos niveles junto a una acción anticipadora, con una gran capacidad de adaptación y que varía según la demanda funcional.

La orden central para un movimiento voluntario de una parte del cuerpo se asocia con una orden simultánea de acción anticipadora que prevé la perturbación postural esperada (Gufinkel 1968, Roland 1980, Marsden 1981, Cordo 1982, Deecke 1990, Massion 1992), y aunque los elementos básicos del control postural son innatos, es posible modificarlos de manera considerable mediante el aprendizaje. Si bien, los ajustes ante las alteraciones no esperadas dependen de la retroacción. Algunos de estos ajustes pueden ser relativamente rápidos y sencillos, como el reflejo miotático, pero por lo general son el producto de complejas reacciones motoras que se aprenden y se liberan como un todo. La magnitud y el tiempo de esos ajustes están relacionados con el contexto y con el movimiento realizado (Cordo 1982, Horak 1984, Brown 1987, Lee 1987, Nardone 1988, Aruin 1988, Toussaint 1998).

La organización central del control del equilibrio se basa en cuatro elementos:

- Valor de referencia estabilizado (Lacquaniti 1992): aquel lugar de proyección al suelo del centro de gravedad en condiciones estáticas (Borelli 1679).
- Señales detectoras de error: aquella información aferente proveniente del sistema laberíntico, visual, propioceptivo y cutáneo respecto a los desequilibrios.
- Esquema corporal postural (Clement 1984, Gurfinkel 1988): aquel que informa sobre la orientación del cuerpo con respecto a la vertical gravitaria (receptores vestibulares, graviceptores somáticos) (Mittelstaedt 1983, Riccio 1992, Dietz 1997), sobre la posición de los segmentos corporales unos respecto a otros (aferencias de los husos musculares) y sobre sus propiedades dinámicas (sobre todo de las condiciones de apoyo) (Clement 1984).
- Reacciones posturales: aquellas que mantienen la posición de referencia y que se organizan a partir de los mensajes de error mediante dos tipos de bucles: uno continuo ante los cambios lentos de posición, y otro discontinuo y fásico que asegura una rápida corrección.

Las sinergias musculares (entendidas como el conjunto de músculos que se contraen como una única unidad para llevar a cabo una acción o función) (Van Sant 1997) que se observan cuando se producen reacciones posturales podrían tener tres orígenes:

- Las sinergias fijas estarían organizadas mediante redes nerviosas genéticamente determinadas.
- Las sinergias flexibles estarían organizadas mediante redes nerviosas construidas a través del aprendizaje.
- Las sinergias “computacionales” resultarían de la operación de redes que calcularían en cada instante el estado del sistema interno y el del mundo exterior.

Es por ello que se dice que el control postural es adaptativo, el cual precisa de un control por parte del cerebelo, lo que ha sido demostrado en aquellos

estudios en los que pacientes con lesiones cerebelosas eran incapaces de realizar cambios adaptativos (Nashner 1971).

Dicho control postural adaptativo se aprende durante la locomoción, de tal manera que cuando alguno de los componentes posturales se expone a un estímulo adaptativo, dichos componentes aprenden un determinado esquema postural. Por ejemplo, si una persona, capaz de caminar en línea recta con los ojos vendados, lo colocamos sobre un disco que girase a una velocidad constante durante una hora, posteriormente se mostraría incapaz de caminar en línea recta, lo haría describiendo una trayectoria curva, lo que demuestra la capacidad adaptativa del sistema postural, ahora bien, sólo de las extremidades inferiores, ya que si a esta misma persona, tras haber caminado sobre el disco, se desplazase en silla de ruedas, sí que sería capaz de hacerlo en línea recta.

El Sistema Vestibular

El sistema vestibular está diseñado para obtener información sobre la postura y el movimiento, para lo cual es capaz de medir la aceleración lineal y angular de la cabeza a través de un dispositivo formado por cinco órganos sensoriales presentes en el oído interno (laberinto membranoso o vestibular). Aunque las acciones de los órganos vestibulares se puedan separar conceptual y experimentalmente, los movimientos reales del ser humano producen un patrón complejo de excitación e inhibición en los diversos órganos receptores en ambos lados del cuerpo, que es interpretado adecuadamente por el cerebro, de tal manera que cualquier pequeña alteración en el sistema vestibular provoca importantes desorientaciones y/o vértigos.

La información relativa a la aceleración de la cabeza es transmitida por el nervio vestibular principalmente a los núcleos vestibulares del bulbo raquídeo desde donde se proyecta a los núcleos ventroposterior y ventrolateral del tálamo que a su vez lo hace en las dos áreas corticales 2 y 3 de la corteza somatosensitiva primaria, la cual es la responsable de generar una medida subjetiva de automovimiento y de percepción del mundo externo. Parte de la información vestibular se transmite directa e indirectamente (por conexión con

los núcleos vestibulares) al cerebelo, donde converge en la región del mismo conocida funcionalmente como vestibulocerebelo.

Las distintas conexiones entre los núcleos vestibulares y los diferentes centros son responsables de la puesta en marcha de una serie de reflejos o reacciones que el cuerpo utiliza para compensar los movimientos de la cabeza y del cuerpo. Estos reflejos son los reflejos vestibulooculares, que mantienen fijos los ojos cuando se mueve la cabeza, y los reflejos vestibuloespinales, que permiten al sistema motor esquelético compensar el movimiento de la cabeza.

Órganos Receptores del Laberinto Vestibular

Los laberintos vestibulares son estructuras en espejo que se localizan en los oídos internos y proceden del ectodermo de superficie embrionario. Cada uno de ellos comprende cinco órganos receptores, capaces de medir la aceleración lineal (utrículo y sáculo) y la angular en cualquier eje (conductos semicirculares), una membrana de tejido conjuntivo, que constituye el laberinto membranoso y una capa de hueso laminar, que constituye el laberinto óseo y que separa el laberinto membranoso del hueso esponjoso del cráneo.

Cada órgano está revestido de una lámina de células epiteliales, algunas de ellas producen la endolinfa, líquido extracelular abundante en potasio y rico en sodio y calcio, que baña las superficies celulares apicales. Dentro de estas células epiteliales hay cinco grupos de células ciliadas o pilosas (uno en cada órgano receptor) las cuales se encargan de la transducción mecanoeléctrica. Dichas células presentan en su zona apical un haz piloso con unos 50-70 estereocilios o microvellosidades y un cinocilio, que no es más que un cilio de mayor longitud que los demás. Durante el reposo la mayoría de estas células liberan neurotransmisor manteniendo una señal continua de posición, mientras que durante el movimiento la inclinación del haz piloso hacia el cinocilio induce a una despolarización de la célula, responsable del incremento en la liberación del transmisor sináptico, mientras que la inclinación contraria hiperpolariza la célula ciliada y reduce la liberación de neurotransmisor.

El conjunto de células hiperpolarizadas e hipopolarizadas en cada uno de los órganos receptores y durante cada movimiento provoca un patrón de estimulación que, transmitido por el nervio vestibular a los núcleos vestibulares de tronco del encéfalo, informa sobre la posición de la cabeza con respecto a la gravedad.

Utrículo y Sáculo (aceleración lineal)

El utrículo y el sáculo son los órganos más sencillos, presentan una estructura saquiforme ovoidea de unos 3 mm de longitud. Las células ciliadas se localizan en una placa elipsoide denominada mácula, de tal forma que, cuando la cabeza está en posición normal, la del utrículo es horizontal mientras que la del sáculo es vertical.

El haz piloso de cada célula ciliada se extiende hacia el espacio endolinfático en cuya parte superior está adherida una lámina gelatinosa, llamada membrana otolítica. Sobre ella, e incluidas en su interior, hay unas partículas densas denominadas otoconias (“polvo auditivo”), de 0,5-1 μm de longitud y constituidos por carbonato cálcico en forma de calcita mineral; es por ello que ambos órganos reciban el nombre de órganos otolíticos.

Ante una aceleración lineal, el laberinto membranoso se desplaza y en él la masa otoconial que arrastra a la membrana otolítica, deslizándose ésta sobre el epitelio subyacente provocando una inclinación de los haces pilosos e iniciándose una respuesta eléctrica en las células ciliadas.

Aunque la aceleración lineal puede ser de cualquier magnitud y estar orientada en cualquier dirección, los órganos otolíticos están diseñados para proporcionar al SNC un único patrón de señales por cada aceleración dentro del intervalo fisiológico. De tal manera que cualquier aceleración sustancial en los planos horizontal y vertical provoca la inclinación de algunos haces pilosos, despolarizando a un grupo de células ciliadas e inhibiendo al grupo complementario. Los utrículos informan sobre la aceleración horizontal mientras que los sáculos lo hacen sobre la vertical.

Los Conductos Semicirculares (Aceleración Angular)

Las aceleraciones angulares se producen siempre que un objeto modifica su velocidad de rotación alrededor de un eje, por tanto, la cabeza experimenta una aceleración angular durante los movimientos de rotación o inclinación de la misma, durante los movimientos de rotación del tronco y durante los movimientos de giro en la locución activa o pasiva.

Los tres conductos semicirculares de cada laberinto vestibular detectan estas tres aceleraciones angulares e informan de su magnitud y orientación al cerebro. Se encuentran situados casi perpendiculares entre sí, de manera que representan aceleraciones alrededor de los tres ejes mutuamente ortogonales, si bien, estos no coinciden con los planos anatómicos de la cabeza.

Cada conducto horizontal está situado casi horizontalmente, cuando la cabeza se encuentra en posición anatómica, y es sensible a las rotaciones alrededor de un eje vertical, por ejemplo, al rotar la cabeza. Los conductos verticales se encuentran inclinados aproximadamente 45° con respecto al plano frontal, cada uno de ellos en dirección opuesta. Debido a la disposición simétrica de los laberintos vestibulares, ambos conductos horizontales están situados en un plano común y funcionan en conjunto, mientras que cada conducto vertical anterior está situado en el mismo plano que el conducto vertical posterior contralateral.

Desde el punto de vista macroscópico cada conducto semicircular es un tubo cerrado de unos 8 mm de diámetro y relleno de endolinfa. Ahora bien, el líquido (endolinfa) no se puede mover libremente alrededor de la totalidad del conducto semicircular ya que el espacio endolinfático de cada conducto está interrumpido por un diafragma gelatinoso, llamado cúpula, que se extiende a través del conducto en su región más ancha, una dilatación denominada ampolla. La cúpula está adherida al revestimiento epitelial del conducto, presentando un anclaje más débil en la zona de contacto de la cresta ampular, lugar este donde la cúpula es atravesada por haces pilosos que se extienden desde un grupo de casi 7000 células ciliadas.

Al igual que los órganos otolíticos, los conductos semicirculares detectan aceleraciones debido a la inercia de su contenido, si bien en este caso es la

propia masa de endolinfa la que responde a las aceleraciones. Cuando la endolinfa empieza a moverse por una aceleración, presiona contra la superficie de la cúpula arqueándola y estimulando a las células ciliadas.

Al igual que en los demás órganos receptores del oído interno, la estimulación en una dirección despolariza a las células de un lado e hiperpolariza a las del contrario, de igual modo, la magnitud de la respuesta está en relación con la magnitud del estímulo.

Sistema Propioceptivo

Las aferencias propioceptivas son imprescindibles dentro del control de la postura y del equilibrio, ya que proporcionan información sobre la posición de las distintas articulaciones entre sí y el grado de tensión de la musculatura que las mantiene. El término propiocepción fue acuñado por Sherrington (1906) al denominar como propioceptivas aquellas señales sensitivas generadas por los propios movimientos del cuerpo al activar los receptores localizados en músculos, tendones, articulaciones y piel. Además, esos receptores no sólo informan de los movimientos en sí, sino de la tensión muscular y la posición u orientación de las distintas articulaciones y segmentos corporales. La propiocepción forma parte de una de las cuatro modalidades de la sensibilidad somática (Adrián 1926, 1928), todas ellas mediadas por un sistema de receptores y unas vías de transmisión al cerebro.

Las señales propioceptivas contribuyen a la generación de la actividad motora durante el movimiento, desempeñando un importante papel en la regulación de los movimientos voluntarios y automáticos a partir del estado biomecánico del cuerpo y de las extremidades. Dicha regulación se lleva a cabo a través de los llamados reflejos propioceptivos.

En el mantenimiento de la postura cabe destacar los receptores propioceptivos del cuello que intervienen en el control de la orientación de la cabeza, tanto los articulares (Richmond 1979) como los de la musculatura (músculos angulares de la escápula y fibras superiores de los trapecios), comportándose como situadores espaciales del referencial otolítico (Toupet

1982) y visual (Biguer 1988) (intermediarios entre sistema laberíntico y el oculomotor). Habrá que tener en cuenta, por tanto, que cualquier alteración en la tensión de dicha musculatura puede ser responsable de generar un disturbio en el funcionamiento del control postural (Baron 1974, Bles 1982, Vidal 1984).

Receptores de la Propiocepción

Los receptores de la propiocepción están formados por distintos tipos de terminaciones nerviosas diferenciadas entre los que destacan: los husos musculares, los órganos tendinosos de Golgi y los receptores cinésicos articulares. Todos ellos se caracterizan por la escasa capacidad de adaptación, lo que facilita una información constante al encéfalo sobre el estado de las distintas partes del cuerpo a fin de garantizar la postura y el equilibrio.

Los husos musculares son grupos especializados de fibras musculares (fibras intrafusales) que se entremezclan paralelamente con las fibras esqueléticas habituales (fibras extrafusales); la diferencia entre ellas radica en la poca capacidad de las primeras para contraerse ya que prácticamente carecen de filamentos de actina y de miosina, si bien, presentan dos tipos de fibras aferentes, una de ellas de conducción rápida (fibras tipo Ia) y otra de conducción lenta (fibras tipo II) (Matthews 1981), las cuales responden a cambios de tensión en la zona media de la fibra intrafusar informando sobre los cambios de longitud en el músculo y de la velocidad de estiramiento.

Los órganos tendinosos de Golgi son propioceptores situados en la unión entre los músculos y los tendones y están formados por una fina cápsula de fibras de colágeno que contiene las terminaciones de fibras tipo Ib activadas ante los cambios de tensión del tendón y que informan sobre la fuerza muscular desarrollada.

Los distintos tipos de receptores cinestésicos articulares (receptores encapsulados, corpúsculos laminares de Paccini, receptores ligamentosos) se localizan en el interior y alrededor de las cápsulas y ligamentos articulares de las articulaciones sinoviales, y responden a la presión, a la aceleración de

desaceleración de movimiento articular, así como a los cambios de tensión en los ligamentos articulares.

A estos tres tipos de receptores habría que añadirles los receptores de la piel, sensibles al estiramiento, como son las terminaciones de Ruffini, las células de Merkel o los receptores de campo, que también envían señales de información postural.

Vías Sensitivas de la Propiocepción

La información recogida y traducida por los receptores propioceptivos es transmitida por distintas neuronas sensitivas (las neuronas ganglionares de la raíz dorsal) que al entrar en la médula espinal siguen distintos caminos: el de los cordones posteriores (fascículos de Goll y de Burdach) o el de los fascículos espinocerebelosos.

La información (propioceptiva consciente) transmitida por las neuronas que forman parte de los cordones posteriores asciende directamente, a través de la médula espinal, para hacer su primera sinapsis directamente en el bulbo raquídeo. A lo largo de la médula espinal se mantiene una organización somatotópica de la información de tal manera que los axones que entran en la región sacra se encuentran en la línea media de las columnas dorsales, mientras que los que se incorporan a niveles superiores lo van haciendo por fuera de éstos. En los niveles medulares altos, las columnas dorsales se dividen en dos haces: el fascículo grácil de Goll (localizado en la parte interna y contienen las fibras procedentes de los segmentos sacro, lumbar y dorsal inferior del mismo lado) y el fascículo cuneiforme de Burdach (localizado en la parte externa y contiene las fibras procedentes de los segmentos dorsal alto y cervical). Los axones de ambos haces terminan en la parte inferior del bulbo raquídeo, en el núcleo grácil o delgado y en el núcleo cuneiforme, respectivamente.

Por otro lado, la información mecanosensitiva procedente de la cara y el cuello es transmitida por el nervio trigémino al núcleo del trigémino, situado en la protuberancia por delante de los núcleos de la columna dorsal.

Los axones procedentes de los núcleos grácil, cuneiforme y del trigémino cruzan al lado contralateral a nivel del bulbo y de la protuberancia, respectivamente, y ascienden, formando el haz bulbo-talámico (parte del haz lemnisco interno o medial), hasta los núcleos ventrales (postero-interno y postero-externo) del tálamo.

Desde el tálamo la información propioceptiva se proyecta al área somatosensitiva de la corteza cerebral (áreas 1, 2 y 3 de Broadmann). La organización somatotópica de los axones, que se había mantenido a lo largo de toda la vía somatosensitiva ascendente (cordones posteriores-lemnisco mediales), se mantiene hasta dichas áreas, creando unos mapas sensitivos del cuerpo donde cada parte del mismo está representada con un mayor o menor área, en función del número de receptores sensitivos especializados presentes en cada una de ellas. Desde éstas zonas sensitivas somáticas de la corteza parten eferencias hacia la corteza motora encargadas de regular, a través de un mecanismo de retroalimentación positiva, la contracción muscular.

El otro camino que seguía la información propioceptiva (propioceptiva inconsciente), era el de los fascículos espinocerebelosos posterior y anterior. La característica de esta vía que la distingue de la anterior, es que el primer nivel de relevo es la propia médula espinal, desde donde parte la segunda neurona de la vía que se proyecta hasta la corteza cerebelosa (en el espinocerebelo). El fascículo espinocerebeloso posterior contiene información del lado homolateral y penetra en el cerebelo a través de los pedúnculos cerebelosos inferiores del bulbo, mientras que el fascículo espinocerebeloso anterior contiene información tanto homolateral como ipsilateral y penetra en el cerebelo por los pedúnculos cerebelosos superiores de la protuberancia.

Balance postural y propiocepción

El balance postural es una función compleja que depende de la interacción de varios factores, incluyendo propiocepción, fuerza, función de los estabilizadores articulares dinámicos y estáticos y equilibrio postural. Los estabilizadores articulares dinámicos son las unidades musculotendíneas que mantienen la posición de la extremidad y de la articulación, y reaccionan a los

cambios de carga y fuerza. Los estabilizadores articulares estáticos incluyen ligamentos y arquitectura ósea que limita el movimiento articular. (Myer, Paterno, Ford, Quatman y Hewett, 2006)

El balance postural se define, además, como la habilidad para mantener la posición del cuerpo, específicamente el centro de gravedad (CG) dentro de límites específicos en el espacio; esta estabilidad debe establecer un equilibrio entre las fuerzas desestabilizadoras y estabilizadoras. (Bernier y Perrin, 1998).

Las actividades dinámicas son aquellas que causan que el centro de gravedad se mueva en respuesta a la actividad muscular. Esta actividad muscular puede presentarse por cualquier fuente de alteración interna o externa. Durante las actividades dinámicas, el centro de presión (promedio ponderado de todas las presiones sobre el área de la superficie en el contacto con la tierra) viaja entre los límites de la base de sustentación y a veces fuera de ésta (Kinzey y Armstrong, 1998). Por lo tanto, la mayor parte de las actividades de la vida diaria, como caminar, correr, subir escaleras, etc., son actividades dinámicas, por lo que se requiere un balance dinámico para ser controladas.

Para lograr estas tareas, el control postural requiere integración de información sensorial, para evaluar la posición y movimiento del cuerpo en el espacio; y la habilidad de generar fuerzas, para controlar la posición. Además, exige mecanismos reflejos que implican la actividad coordinada de tres sentidos del balance: sistema visual, vestibular y somatosensorial. Para mantener el balance, un cuerpo está en un estado constante de movimiento automático, intentando mantener el centro de gravedad sobre la base de sustentación. El balance es preservado por movimientos de tobillo, rodilla y cadera y podrían perturbarse cuando el centro de gravedad no puede ser detectado correctamente o cuando los movimientos correctivos no son ejecutados en una manera coordinada y fluida.

Estos tres sentidos de balance trabajan en combinación y son todos importantes para la ejecución de correcciones posturales coordinadas. El daño en un componente es compensado por los otros dos. Es fundamental

que estos sentidos proporcionen información adecuada para que pueda ocurrir la organización sensorial, proceso mediante el cual los tres sentidos reciben inputs para luego determinar la respuesta adecuada aun cuando alguno esté entregando información errada. (Bernier y Perrin, 1998)

El sistema vestibular juega sólo un rol menor en la mantención del balance cuando el sistema visual y sensorial está funcionando. El rol primario del sistema vestibular es sentir señales de aceleración de la cabeza en relación al cuerpo y al ambiente. Éste permite control independiente de las posiciones de cabeza y ojos.

La visión es un sentido importante para el control del balance. Cuando hay un conflicto somatosensorial, por ejemplo, una plataforma de movimiento o una superficie esponjosa, el balance disminuye significativamente con los ojos cerrados comparado con los ojos abiertos. En una superficie estable, cerrar los ojos podría causar sólo un mínimo aumento en el balanceo postural en sujetos normales. Sin embargo, si un input somatosensorial es interrumpido debido a la lesión, el cierre de los ojos podría aumentar el balanceo significativamente.

Los mecanorreceptores proporcionan información a los tres sistemas de movimiento, los que ayudan en la regulación del balance. El reflejo miotático de estiramiento es el primer sistema que reacciona a aproximadamente 40 milisegundos, el segundo sistema es autonómico y reacciona a los 90 a 100 milisegundos y el tercer sistema es voluntario y reacciona a los 150 milisegundos. Una rotación externa forzada o aumento de carga en la articulación sensibiliza los husos musculares para aumentar la actividad en el músculo y mejorar las propiedades de contracción muscular. La “rigidez” muscular es descrita como la resistencia del músculo al estiramiento y es dependiente sobre el nivel de activación muscular. Los reflejos de estiramiento podrían a veces ser inapropiados o insuficientes y actuar desestabilizando el balance. Por lo tanto, otros sistemas de movimiento, los que dependen de input alternos, son requeridos para mantener el balance (Bernier y Perrin, 1998).

Además de las estrategias sensoriales, existen estrategias motoras (organización de movimientos apropiados para controlar la posición del cuerpo en el espacio), que permiten que se realice el control postural.

Dentro de las estrategias motoras para el control postural se han descrito patrones característicos de actividad, llamados sinergias musculares, que se asocian con estrategias posturales de movimiento. Estos patrones se refieren a: Estrategia de tobillo, que se encuentra dentro de los primeros patrones para controlar la postura de pie. Esta estrategia restaura el CG a una posición de estabilidad a través de movimientos centrados en la articulación de los tobillos y por lo tanto requiere de un completo rango de movimiento de tobillo y la fuerza necesaria para su control. Estrategias de cadera, controla los movimientos del CG produciendo un movimiento mayor y rápido en las caderas con rotaciones antifase del tobillo, sirve para restaurar el equilibrio en respuesta a una perturbación de mayor magnitud y velocidad, cuando la base de sustentación es flexible o menor que los pies. Por último, estrategia suspensoria, ocupada cuando una fuerza externa saca el CG de la base de sustentación de los pies.

Dentro del concepto de estabilidad de tobillo, existen 3 elementos neuromecánicos involucrados y sus interrelaciones coordinadas con respecto al movimiento. Estos elementos incluyen, sistemas mecánicos pasivo, activo (o muscular) y neural. El sistema mecánico pasivo incluye estructuras no contráctiles y tensión muscular pasiva, que mantiene la estabilidad en contra de perturbaciones impuestas mediante influencias de rigidez pasiva, laxitud articular y rango de movimiento de la articulación. El sistema activo incluye elementos contráctiles que cruzan el tobillo y proveen tensión de control, músculos activos o rigidez mediada por reflejo para el control del tobillo, y estabilidad postural.

La rigidez de los músculos activos es un parámetro controlable, el cual incluye componentes de rigidez intrínseca asociada con contracción muscular basal (tono muscular) y rigidez mediada por reflejo. El sistema neural recibe entradas periféricas desde los otros 2 sistemas mediante vías aferentes y responde con estrategias óptimas en términos de cinemática, cinética, y

patrones de control motor para la ejecución exitosa de movimientos estables. Los inputs periféricos son información aferente derivada de receptores cutáneos, mecanorreceptores en husos musculares, tendones, ligamentos y cápsulas articulares. Entre estos sistemas, la desaferentación de mecanorreceptores en el sistema neural podría causar inapropiado posicionamiento de la articulación del tobillo lo que podría estar asociado con inestabilidad de tobillo y postural. (You, Granata y Bunker, 2004)

Freeman y cols. propusieron que la lesión de tobillo podría causar disrupción de aferentes articulares localizados en los ligamentos de soporte y la cápsula, dejando un daño en el sistema de control postural. Usando el test de Romberg modificado, encontraron una disminución en la habilidad de mantener el balance estático sobre la extremidad afectada cuando compararon la extremidad ilesa de pacientes con lesión unilateral de tobillo. De sus descubrimientos de control postural disminuido, ellos propusieron una desaferentación parcial de mecanorreceptores articulares en tobillos funcionalmente inestables, los que contribuyen a síntomas de inestabilidad funcional. (Bernier y Perrin, 1998)

Normalmente, la sensación de posición del tobillo es detectada periféricamente por mecanorreceptores en los ligamentos y cápsulas alrededor del tobillo. Los inputs periféricos son luego transmitidos a los sistemas nerviosos centrales para optimizar la coordinación del movimiento del tobillo vía refleja o por mecanismo de control de rigidez activa, de ese modo previene que ocurran lesiones. Por ejemplo, el posicionamiento cuidadoso del tobillo al iniciar la fase de apoyo en la marcha (flexión plantar e inversión) o cutting (inversión) requiere tanto propiocepción sana como control de rigidez coordinada vía reclutamiento muscular adecuado, jugando así un importante rol en la estabilidad de tobillo.

Sin embargo, traumas repetitivos a los mecanorreceptores causados por esguinces recurrentes de tobillo, podrían perjudicar la capacidad para sentir adecuadamente la posición del tobillo cuando es invertido en una condición potencial de causar injuria.

La incapacidad para sentir la posición de la articulación podría alterar coordinación de movimientos y patrones de reclutamiento motor, incluyendo tiempos de respuesta alterada, duración, y amplitud de la actividad muscular de peroneos. Tropp y cols. encontraron correlación significativa entre inestabilidad postural e incidencia de esguinces de tobillo subsecuentes. Quizás, individuos con funcionamiento perjudicado de la propiocepción de tobillo y control de rigidez podrían estar predispuestos a inestabilidad crónica de tobillo, asociados a inestabilidad postural si la intervención proporcionada no es adecuada. (You, Granata y Bunker, 2004)

La inestabilidad funcional de tobillo tiene una etiología atribuida a laxitud articular, a déficit sensoriomotores o una combinación de ambas entidades. Varios autores han especulado que déficits sensoriomotores son su causa primaria y, por lo tanto, deberían ser el blanco primario de las estrategias de intervención. (Hertel, Braham, Hale y Olmsted-Kramer, 2006)

Lesiones de tobillo

El 85 % de los deportistas con esguinces de tobillo presentan lesiones por inversión (torcedura hacia adentro). Las estructuras que se lesionan con mayor frecuencia son los tres ligamentos laterales de la articulación del tobillo. El otro mecanismo primario de los esguinces de tobillo es por eversión (torcedura hacia fuera) y representa el 15 % de las lesiones. En general, estos esguinces son más graves que los producidos por inversión, ya que se asocian a una mayor tasa de fracturas asociadas y roturas de la articulación, con la consiguiente inestabilidad posterior. El deportista joven con una lesión del tobillo puede presentar lesiones en el cartílago de crecimiento.

Debilidad Intrínseca

La debilidad intrínseca se refiere a que cada persona tiene una conformación anatómica que favorece ciertas lesiones y no otras. Por ejemplo, las personas con lordosis lumbar exagerada (sobrestiramiento de la columna) tienen un riesgo elevado de padecer dolor lumbar cuando hacen deportes de girar el tronco (golf, tenis, etc....), y las personas con pronación excesiva de los pies (pies zambos) pueden presentar dolor en la rodilla cuando corren distancias largas. Sin la corrección adecuada en cada caso, el riesgo de lesión crónica

es elevado porque en todos los deportes se producen movimientos específicos repetitivos. El dolor suele desaparecer cuando se abandona la actividad, pero reaparece cada vez que se reanuda por las mismas razones personales.

Sobrecarga

La causa más frecuente de lesión muscular o articular en el tobillo es el uso excesivo de un músculo o grupo muscular. Si se continúa con el ejercicio cuando aparece el dolor se puede empeorar la lesión. El uso excesivo puede deberse a no respetar el descanso de al menos 48 horas tras un ejercicio intenso, independientemente del grado de preparación.

Cada vez que se someten a esfuerzo los músculos, algunas fibras se lesionan y otras usan el glucógeno disponible. Debido a que sólo las fibras no lesionadas o aquellas que conservan una función glucolítica adecuada funcionan bien, el ejercicio intenso solicita el mismo esfuerzo para menos fibras, aumentando la probabilidad de lesión. Las fibras tardan 48 horas en recuperarse y aún más para reponer el glucógeno.

La mayoría de los métodos de entrenamiento recogen el principio de difícil-fácil, es decir, ejercicio intenso un día y con un ritmo más lento el día siguiente. Si un deportista se entrena dos veces al día, cada trabajo intenso se debe seguir de tres esfuerzos leves. Sólo los nadadores pueden tolerar un esfuerzo intenso y otro más leve a diario.

Factores biomecánicos

Los músculos, tendones, ligamentos y huesos del tobillo se pueden lesionar cuando están débiles debido a lesiones musculoesqueleticas por traumatismos (Agudos) y por sobreuso (Crónicos). Las articulaciones se lesionan con más frecuencia cuando los músculos y ligamentos que las estabilizan se encuentran débiles. El factor biomecánico que produce con más frecuencia lesiones en el pie, pierna o cadera es la pronación excesiva (giro del pie después de contactar con el suelo) durante la carrera. Después de la pronación, el pie gira hacia la cara plantar lateral (supinación), después se eleva sobre los dedos antes de despegar del suelo y desplazar el peso

hacia el otro pie. La pronación ayuda a prevenir las lesiones distribuyendo la fuerza del impacto contra el suelo. La pronación excesiva puede producir lesiones por un giro medial excesivo de la zona inferior de la pierna, provocando dolor en pie, pierna, cadera y rodilla. Los tobillos son tan flexibles que, durante la deambulación o carrera, los arcos tocan el suelo haciendo que éste parezca poco profundo o ausente.

Mecanismo de lesiones

Las lesiones traumáticas están causadas generalmente por una combinación de fuerzas. El tipo más frecuente de lesiones graves son las producidas por la desaceleración, que provocan importantes lesiones articulares y traumatismos contusos. En los deportes en los que se producen colisiones entre personas (deportes de contacto) y los deportes de alta velocidad, las tasas de lesiones musculoesqueléticas importantes son mucho mayores, ya que en estos impactos se combinan la velocidad y el efecto de masa. El entrenamiento adecuado para un deporte específico reduce el riesgo de lesiones. El deportista debe también aprender a saber caer y a saber levantarse tras una caída. Asimismo, hay que utilizar un equipo seguro y hacerlo en el terreno adecuado.

Lesiones de tobillo más frecuentes en el fútbol

Las lesiones musculoesqueléticas son originadas por trauma acumulado, que se desarrolla gradualmente sobre un período de tiempo como resultado de repetidos esfuerzos sobre una parte específica del sistema musculoesquelético. También puede desarrollarse por un esfuerzo puntual que sobrepasa la resistencia fisiológica de los tejidos que componen el sistema musculoesquelético. Existen dos tipos básicos de lesiones:

1. Por traumatismos

Las lesiones por traumatismo o agudas ocurren repentinamente mientras se está jugando o haciendo ejercicio. Las lesiones por traumatismo más frecuentes incluyen:

- a. Esguinces: Resultan del desplazamiento hacia dentro o hacia fuera del pie, distendiendo o rompiendo los ligamentos de la cara interna o externa del tobillo. 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. Sin embargo, con un tratamiento adecuado, los esguinces de tobillo en la mayoría de los casos curan rápidamente y no se convierten en un problema crónico.

Tipo de esguinces:

- Esguinces de primer grado: Son el resultado de la distensión de los ligamentos que unen los huesos del tobillo. La hinchazón es mínima y el paciente puede comenzar la actividad deportiva en dos o tres semanas.
 - Esguinces de segundo grado: Los ligamentos se rompen parcialmente, con hinchazón inmediata. Generalmente precisan de un periodo de reposo de tres a seis semanas antes de volver a la actividad normal.
 - Esguinces de tercer grado: Son los más graves y suponen la rotura completa de uno o más ligamentos, pero rara vez precisan cirugía. Se precisan ocho semanas o más para que los ligamentos cicatricen.
- b. Distensión: Es el estiramiento excesivo de un musculo provocando dolor, puede empezar a doler desde el principio o varias horas después de sufrirla. El área estará sensible al tacto e hinchada y es posible que se vea amoratada.
- c. Contusión: Es el aplastamiento y rotura de vasos sanguíneos de un músculo, generalmente a un nivel superficial (cercano a la piel). La causa es siempre un golpe violento. La gravedad depende en su mayor parte de dónde se ha recibido el golpe. No hay que confundir contusión con hematoma. Este último es el síntoma visible, la coloración morada de la piel a causa del derrame de sangre interno, y puede ser causado por una contusión o por una lesión de otro tipo (una fractura y luxación, un desgarro muscular, etc.).
- d. Fractura: Una fractura es una ruptura parcial o completa de un hueso. Las fracturas del tobillo pueden ir desde lesiones de

avulsiones menos graves (pequeños pedazos de hueso que se han extirpado) hasta fracturas graves como fragmentaciones de la tibia, el peroné o ambos. Las fracturas de tobillo son lesiones comunes que con mayor frecuencia son causadas por el giro del tobillo hacia adentro o hacia afuera.

2. Por sobreuso y esfuerzo excesivo

Son lesiones bastantes frecuentes en deportistas de cualquier edad o nivel de competición.

Los atletas eligen su deporte particular siendo muy jóvenes y, en lugar de participar en varios deportes en forma recreativa, entrenan exclusivamente en una o quizás dos disciplinas deportivas. Tales entrenamientos llevan a los deportistas a micro traumatismos reiterados, particulares de ese deporte, y es este el principal factor etiológico de las lesiones por sobreuso.

Las lesiones por sobreuso más frecuentes son:

- a. Fractura por estrés: Parece estar, muy a menudo, asociada con un mal entrenamiento. Muy probablemente es causada por micro traumatismos recurrentes resultando en una fatiga en el hueso cortical, que a menudo es imperceptible con radiografías comunes hasta 6 a 8 semanas luego del comienzo del dolor y es más frecuente en tibia y peroné.
- b. Tendinitis: Es una inflamación del tendón debido a pequeños desgarros, provocando irritación e hinchazón como resultado de una lesión o sobrecarga.
- c. Bursitis: Una bolsa (bursa) es un potencial espacio que se edematiza y se inflama cuando los tejidos adyacentes están irritados o lesionados. El uso excesivo de una cápsula articular o de un ligamento que provoca una lesión puede estar asociado con la bursitis.
- d. Patologías Articulares: el cartílago articular es más susceptible a las fuerzas de tensión. Las lesiones por sobreuso en las superficies articulares son de tres tipos: (1) fractura/lesión del

hueso subcondral; (2) uso excesivo de las superficies articulares; y (3) subluxaciones/dislocaciones.

1.6. Conceptos Básicos

“Un esguince es una lesión articular causada por la ejecución brusca de movimientos que rebasan los límites fisiológicos de la articulación, sin dislocación permanente. Se manifiesta como un dolor agudo, intermitente”

“Una contusión muscular es una lesión muscular de causa extrínseca que se produce como consecuencia de un impacto directo sobre el músculo y éste se ve sometido a una fuerza de compresión contra el hueso subyacente, lo que provoca una rotura y hemorragia profunda”

“La distensión es un desgarro parcial o total de fibras musculares y son frecuentes en deportes con acciones violentas o cambios de ritmo bruscos en la carrera (atletismo de velocidad, fútbol...)”

“Una fractura es una ruptura parcial o completa de un hueso. Las fracturas del tobillo pueden ir desde lesiones de avulsiones menos graves (pequeños pedazos de hueso que se han extirpado) hasta fracturas graves como fragmentaciones de la tibia, el peroné o ambos”

“Los deportistas y las personas que realicen una actividad física continuada pueden sufrir una fractura por estrés siendo el resultado viene dado por una reiteración prolongada y repetitiva de fuerzas o micro traumatismos de bajo impacto”

“El tendón es una banda flexible de tejido que conecta los músculos a los huesos y pueden ser pequeños, como los que se encuentran en la mano o el tobillo, o grandes, como el tendón de Aquiles en el talón. Los tendones ayudan a crear el movimiento al hacer que los músculos jalen o empujen los huesos en diferentes formas. La tendinitis es la inflamación intensa de un tendón”

“Una bursa es un pequeño saco lleno de líquido que actúa como una almohadilla entre un hueso y otras partes móviles del cuerpo, tales como los músculos, los tendones o la piel. Las bursas se encuentran en todo el cuerpo. La bursitis tiene lugar cuando una bursa se inflama o se hincha”

“Las articulaciones son órganos que permiten los movimientos de los huesos entre sí gracias a que los extremos de éstos poseen un revestimiento cartilaginoso. Las estructuras se mantienen en su sitio mediante una cápsula fibrosa reforzada por ligamentos y tendones. Las superficies internas están revestidas por una membrana sinovial, también presente en las vainas tendíneas, que secreta una sustancia lubricante y que permite el paso, en ambos sentidos, de algunas sustancias. Generalmente, la lesión que comienza en alguna de las estructuras enunciadas, comprometerá al resto de ellas”

1.7. Hipótesis

1.7.1. Hipótesis principal

Dado que el balance postural es la habilidad para mantener la posición del cuerpo. Es probable que si tenga un efecto positivo el programa de balance postural sobre la prevención de las lesiones de tobillo en los jugadores del futbol club aurora de la liga del distrito de Arequipa - 2015.

1.7.2. Hipótesis Secundarias

- Es probable que el programa de balance postural sea específico para la aplicación en los jugadores del futbol club aurora.
- Es probable que la prevención de lesiones de tobillo en los jugadores del futbol club aurora sea bueno.

CAPITULO II

MARCO METODOLOGICO

2.1. Nivel, Tipo y Diseño de la Investigación:

2.1.1. Nivel de la Investigación:

El nivel de investigación será del tipo analítico porque se utilizará medios y técnicas para solucionar y comprender el problema.

2.1.2. Tipo de Investigación:

El tipo de investigación será cuasi experimental porque al estudio no se le realizará manipulación alguna de las variables y solo se basará en la observación.

2.1.3. Diseño de la Investigación:

El diseño será longitudinal porque con los datos que serán recolectados al transcurso de la realización del proyecto, permitirá hacer inferencias respecto al cambio, determinantes y sus consecuencias.

2.2. Población, Muestra y Muestreo

2.2.1. Población

21 jugadores integrantes del Fútbol Club Aurora de la ciudad de Arequipa

2.3. Técnicas e Instrumentos:

2.3.1. Técnicas

A. Técnicas de Observación:

Ficha de evaluación del nivel de prevención (Anexo 3)

B. Técnica de Entrevista:

Cuestionario de antecedentes de lesiones de tobillo (Anexo 3)

2.3.2. Instrumentos

A. Ficha de Observación

a) Descripción de la ficha de Observación

Esta ficha de evaluación permitirá la interpretación de los hallazgos obtenidos o la toma de decisiones con respecto al balance postural aplicado al sujeto guiando a través de una serie de pasos a lograr el mayor nivel de función posible.

La evaluación del balance postural podrá determinar el nivel de equilibrio, estabilidad y propiocepción que presenta el sujeto y a la vez lograr el mayor nivel de función posible.

Dentro de las actividades que se realizara para el balance postural serán:

1. El calentamiento: Se realizará la movilidad articular (flexión, extensión y rotación) y los estiramientos balísticos
2. La actividad principal: comprenderán tres etapas:
 - a. Etapa I
 - Apoyo unipodal, ojos abiertos
 - Apoyo unipodal, ojos cerrados
 - Brazos en flexión de 90°, antebrazos pronados, apoyo unipodal
 - Apoyo unipodal, pierna contralateral extendida
 - Salto unipodal en cuatro sentidos
 - b. Etapa II
 - Brazos en flexión de 90°, antebrazos pronados. Sujeto en apoyo unipodal
 - Sujeto en apoyo unipodal, pierna contralateral extendida
 - Sujeto en apoyo unipodal con rodilla extendida
 - Salto con apoyo unipodal en circuito zig.zag lateral
 - Salto unipodal en circuito
 - c. Etapa III
 - Brazos en flexión de 90°, antebrazos pronados. Sujeto en apoyo unipodal
 - Sujeto en apoyo unipodal con rodilla extendida
 - Saltos con pase
 - Toques al balón en forma progresiva
 - Circuitos de saltos unipodales

3. El Reposo: en esta fase el sujeto realizara actividades suaves que permita el enfriamiento del organismo, comprenden los estiramientos estáticos.

b) Matriz de la Ficha de Observación

Nro.	ítem	Parámetros y categorías	Escalas
1	Etapa I	Ejercicio 1	Malo
		Ejercicio 2	
		Ejercicio 3	Bueno
		Ejercicio 4	
		Ejercicio 5	
2	Etapa II	Ejercicio 1	Malo
		Ejercicio 2	
		Ejercicio 3	Bueno
		Ejercicio 4	
		Ejercicio 5	
3	Etapa III	Ejercicio 1	Malo
		Ejercicio 2	
		Ejercicio 3	Bueno
		Ejercicio 4	
		Ejercicio 5	

c) Validez y confiabilidad de la Ficha de Observación

La ficha de evaluación de balance postural ha demostrado ser un instrumento válido y fiable, con una fiabilidad entre 0.91 y 0.95 según González, G. y Oyarzo, C.; se evaluó 42 jóvenes de entre 15 y 17 años, jugadores de futbol cada participante se sometió a las pruebas de balance postural, el cual no se encuentra diferencias significativas tras el entrenamiento específico del balance postural, entre ambos miembros inferiores.

d) Aplicación de la Ficha de Observación

Cada jugador realizará los ejercicios de balance postural iniciando en cada etapa los cinco ejercicios correspondientes habrá un tiempo de reposo de 5 minutos entre cada ejercicio

Se comenzará con el calentamiento mediante movimientos articulares, se continuará con los ejercicios de balance postural y se finalizará con el enfriamiento mediante estiramientos.

Se describirá en la ficha de evaluación los resultados de cada ejercicio.

e) Modelo de la Ficha de Observación

El modelo se adjunta en el Anexo Nro. 3

B. Guía de entrevista

a) Descripción de la Guía de Entrevista

El cuestionario de antecedentes constara de:

Nombres y apellidos, edad y serán 4 preguntas de las cuales serán para marcar y del tipo SI o NO.

Las preguntas serán de los datos importantes que puedan brindarnos los jugadores sobre las lesiones de tobillo y de qué tipo.

b) Matriz de la Ficha de Encuesta

Nro.	ítem	Parámetros y categorías	Escalas
1	Ha sufrido algún tipo de lesión en el tobillo en los últimos 6 meses	SI	
		NO	
2	Que lesiones son las que presento	Por traumatismo	
		Por sobreuso	
3	Qué tipo de lesión por traumatismo	Esguince	
		Distensión	
		Contusión	

	presento	Fractura	
4	Qué tipo de lesión por sobreuso	Fractura por estrés	
		Tendinitis	
		Bursitis	
		Patologías Articulares	

c) Validez y confiabilidad de la Ficha de Encuesta

El cuestionario de antecedentes ha demostrado ser un instrumento válido y fiable, con una fiabilidad entre 0.94 y 0.96 según los licenciados tecnólogos médicos en terapia física y rehabilitación Pedro Miranda y Jonathan Benavente el 16 de setiembre del 2015, cumpliendo el instrumento con los requisitos para su aplicación.

d) Aplicación de la Ficha de Encuesta

Se les presentara el cuestionario de 6 preguntas a los jugadores del futbol club Aurora de los cuales se les explicara el procedimiento de la resolución del cuestionario.

Se procederá a entrevistarlos con el cuestionario a cada jugador, si alguno tiene alguna duda sobre las preguntas se procederá a explicarle para que puedan responder.

El tiempo será lo más breve posible y al terminar se procederá a recoger para registrar los resultados del cuestionario.

e) Modelo de la Ficha de Encuesta

El modelo se adjunta en el Anexo Nro. 3

2.4. Técnicas de Procesamiento y análisis de datos

2.4.1. Matriz de base de datos

Se adjunta en el Anexo Nro. 5

2.4.2. Sistematización de computo

Para el procesamiento de la información del trabajo se utilizó la siguiente sistematización.

- Par los textos e información del trabajo de investigación se utilizó el programa Microsoft Word 2016.
- Ordenamiento y codificación de datos con programas estadísticos Microsoft Excel 2016.
- Análisis e interpretación de los resultados de acuerdo a los indicadores de cada variable y el programa principal.

2.4.3. Pruebas Estadísticas

Según el problema de investigación se tiene dos variables de tipo racional por lo tanto se ha procedido a aplicar las pruebas estadísticas mediante el uso de la mediana para sacar el resultado de cada etapa y el nivel de prevención malo o bueno, después se aplica el porcentaje de cada resultado mediante la regla de tres simples directa e inversa.

CAPITULO III

RESULTADOS

3.1. Resultados por Indicador de la Variable 1

3.1.1. Resultados del Indicador 1 de la variable 1

- Tabla N° 1: Resultados de los ejercicios en cada etapa del programa de balance postural.

ETAPAS	EJERCICIOS	fi	%
Etapa I	Propiocepción	5	33.33
Etapa II	Equilibrio	5	33.33
Etapa III	Estabilidad	5	33.33
TOTAL		15	100

En la presente Tabla N° 1 se aprecia los ejercicios de cada etapa.

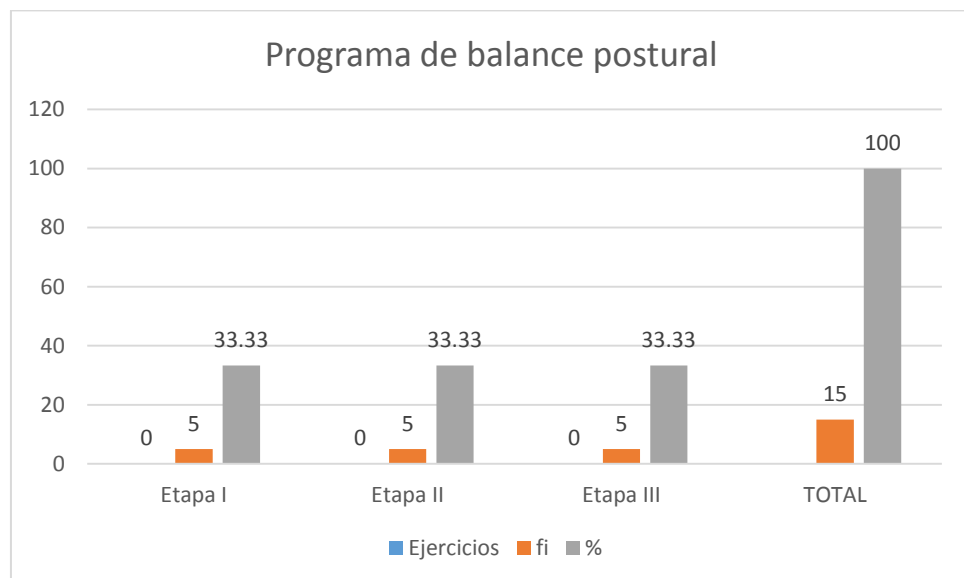
Etapa I se realizaron 5 ejercicios de propiocepción (33.33%)

Etapa II se realizaron 5 ejercicios de equilibrio (33.33%)

Etapa III se realizaron ejercicios de Estabilidad (33.33%)

Por tanto, los jugadores integrantes del futbol club aurora realizaron los 15 ejercicios del programa de balance postural (100%).

Grafico N° 1: Resultados de los ejercicios de Balance Postural entre la evaluación inicial y la evaluación final de la Etapa 1



3.2. Resultados por Indicador de la variable 2

3.2.1. Resultados del Indicador 1 de la Variable 2

- Tabla N° 1: Resultados de las lesiones de tobillo por traumatismo y por sobreuso que presentaron los jugadores del futbol club aurora.

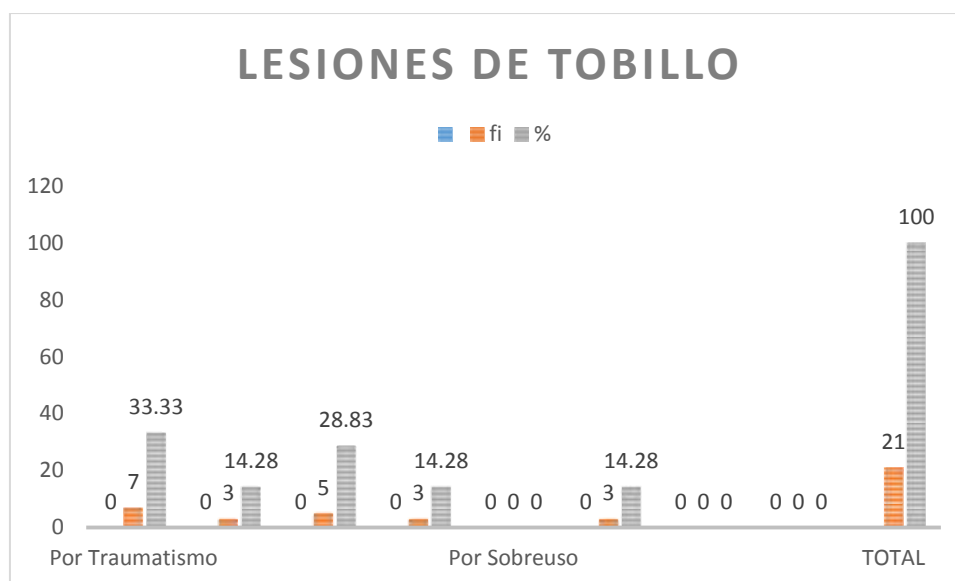
Sub Indicadores		fi	%
Por Traumatismo	Esguince	7	33.33
	Distensión	3	14.28
	Contusión	5	28.83
	Fractura	3	14.28
Por Sobreuso	Fractura por estrés	0	0
	Tendinitis	3	14.28
	Bursitis	0	0
	Patologías articulares	0	0
TOTAL		21	100

En la presente Tabla N° 1 donde 21 representa al 100%.

El esguince de tobillo es la lesión de mayor incidencia (33.33%), la contusión siendo la segunda lesión más frecuente (23.8%), distensión (14.28%) y fractura (14.28%) son por traumatismo y que la lesiones por sobreuso solo es la tendinitis (14.28%).

Estos resultados indican que esguince de tobillo es la lesión que presenta con mayor frecuencia durante la práctica deportiva los jugadores de futbol club aurora.

- Grafico N° 1: Resultados de las lesiones de tobillo por traumatismo y por sobreuso que presentaron los jugadores del futbol club aurora.



3.2.2. Resultados del Indicador 2 de la Variable 2

- Tabla N° 2: Resultados del nivel de prevención antes y después del programa de balance postural en los jugadores del futbol club aurora.

ETAPAS	ANTES				DESPUÉS			
	Malo		Bueno		Malo		Bueno	
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
Etapa I	14	66.7	7	33.3	0	0	21	100
Etapa II	13	61.99	8	38.1	1	4.77	20	95.23
Etapa III	11	52.38	10	47.62	0	0	21	100

En la presente Tabla N° 1 se aprecia que, el nivel de prevención antes y después del programa de balance postural.

Antes la prevención era mala con un promedio de 14 (66.7%) y después son 0 (0%).

Después la prevención era buena con un promedio de 7 (33.3%) y después es 21 (100%).

Antes la prevención era mala en 13 jugadores (61.90%) y después son 1 jugadores (4.77%).

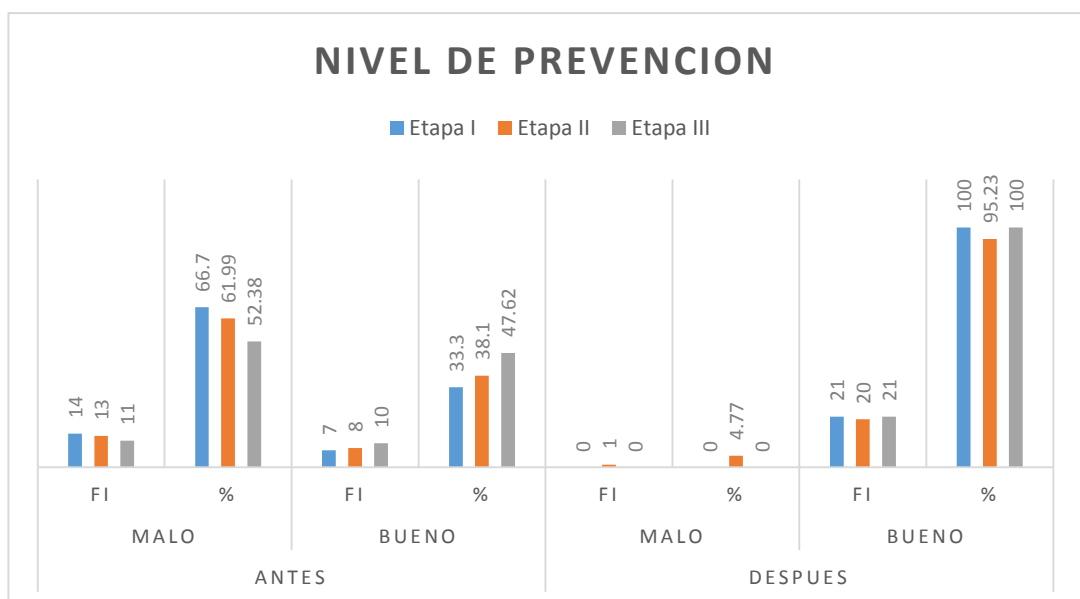
Después la prevención era buena en 8 jugadores (38.10%) y después son 20 jugadores (95.23%).

Antes la prevención era mala en 11 jugadores (52.38%) y después son 0 jugadores (0%).

Después la prevención era buena en 10 jugadores (47.62%) y después son 21 jugadores (100%).

Por tanto, el nivel de prevención de las lesiones de tobillo fue bueno en el programa de balance postural.

- Grafico N° 1: Resultados del nivel de prevención en los jugadores del futbol club aurora.



3.3. Resultado del Problema de Investigación

Tabla N° 1: Efecto de un programa de balance postural sobre la prevención de lesiones de tobillo por traumatismo

Variable 2: Prevención de lesiones de tobillo																
Variable 1: Programa de balance postural	NIVEL DE PREVENCIÓN															
	Lesión por Traumatismo															
	Esguince								Distensión							
	Antes				Después				Antes				Después			
	Malo		Bueno		Malo		Bueno		Malo		Bueno		Malo		Bueno	
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
Etapa I	5	22.23	2	11.1	0	0	7	33.33	2	9.52	1	4.76	0	0	7	14.29
Etapa II	4	20.63	3	12.7	1	1.59	6	31.75	2	8.84	1	5.44	0	0.68	3	13.6
Etapa III	4	17.47	3	15.89	0	0	7	33.33	2	7.48	1	6.8	0	0	3	14.29
TOTAL	13	60.33	8	39.69	1	1.59	20	98.41	6	25.84	3	17	0	0.68	13	42.18

Variable 2: Prevención de lesiones de tobillo																
Variable 1: Programa de balance postural	NIVEL DE PREVENCIÓN															
	Lesión por Traumatismo															
	Contusión								Fractura							
	Antes				Después				Antes				Después			
	Malo		Bueno		Malo		Bueno		Malo		Bueno		Malo		Bueno	
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
Etapa I	4	15.88	1	7.92	0	0	5	23.8	2	9.52	1	4.76	0	0	5	14.29
Etapa II	3	14.75	2	9.08	0	1.14	5	22.68	2	8.84	1	5.44	0	0.68	3	13.6
Etapa III	3	12.47	2	11.33	0	0	5	23.8	2	7.48	1	6.8	0	0	3	14.29
TOTAL	10	43.1	5	28.33	0	1.14	15	70.28	6	25.84	3	17	0	0.68	11	42.18

Tabla N° 2: Efecto de un programa de balance postural sobre la prevención de lesiones de tobillo por sobreuso

Variable 1: Programa de balance postural	Variable 2: Prevención de lesiones de tobillo							
	NIVEL DE PREVENCIÓN							
	Lesión por Sobreuso							
	Tendinitis							
	Antes				Después			
	Malo		Bueno		Malo		Bueno	
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
Etapa I	2	9.52	1	4.76	0	0	3	14.29
Etapa II	2	8.84	1	5.44	0	0.68	3	13.6
Etapa III	2	7.48	1	6.8	0	0	3	14.29
TOTAL	6	25.84	3	17	0	0.68	9	42.18

En la presente tabla N° 1 De acuerdo a los resultados obtenidos del nivel de prevención antes y después del programa de balance postural con respecto a las lesiones de tobillo por traumatismo de un total de 18 jugadores que equivale el 85.71% que presentaron secuelas de lesión por traumatismo se deduce lo siguiente:

En la primera etapa el 22.23% de los jugadores (5) que presentaron esguince el nivel de prevención fue malo y el 11.1 % de los jugadores (2), presento un nivel de prevención bueno, después se redujo al 0% los jugadores (0) que presentaron un nivel de prevención malo y el 33.33% de los jugadores (7) presentaron un nivel de prevención bueno.

El 9.52% de los jugadores (2) representa a los presentaron secuela de distensión mostraron un nivel de prevención malo y el 4.76% de los jugadores (1) mostraron un nivel de prevención bueno. Después se redujo el nivel de prevención malo al 0% de los jugadores (0) y el 14.29% de los jugadores (3) presentaron un nivel de prevención bueno.

El 15.88% que representa a los jugadores (4) que presentaron contusión antes mostraron un nivel de prevención malo y el 7.92% de los jugadores (1) presentaron un nivel de prevención buena. Después se redujo al 0% los jugadores (0) y el 23.8% de los jugadores (5) presentaron un nivel de prevención bueno.

El 9.52% representa a los jugadores (2) que presentaron fractura antes mostraron un nivel de prevención malo y el 4.76% realizaron de los jugadores (1) presentaron un nivel de prevención bueno. Después se redujo el nivel de prevención malo al 0% los jugadores (0) y el 14.29% de los jugadores (3) presentaron un nivel de prevención bueno.

En la segunda etapa el 20.63% de los jugadores (4) que presentaron secuela de esguince mostraron un nivel de prevención malo y el 12.7% de jugadores (3) presentaron un nivel de prevención bueno. Después el 1.59% de los jugadores (1) presento un nivel de prevención malo y el 31.75% de los jugadores (6) presento un nivel de prevención bueno.

El 8.84% representa a los jugadores (2) que presentaron secuela de distensión mostraron un nivel de prevención malo y el 5.44% de los

jugadores (1) presentaron un nivel de prevención bueno. Después el 0.68% de los jugadores (0) presentaron un nivel de prevención malo y el 13.6% de los jugadores (3) presento un nivel de prevención bueno.

El 14.75% representa a los jugadores (3) que presentaron secuela de contusión mostraron un nivel de prevención malo y el 9.08% de los jugadores (2) presentaron un nivel de prevención bueno. Después el 1.14% de los jugadores (0) presento un nivel de prevención malo y 22.68% de los jugadores (5) presento un nivel de prevención bueno.

El 8.84% representa a los jugadores (2) que presentaron secuela de fractura mostro un nivel de prevención malo y el 5.44% de los jugadores (1) presentaron un nivel de prevención bueno. Después el 0.68% de los jugadores (0) presentaron un nivel de prevención malo y el 13.6% de los jugadores (3) presento un nivel de prevención bueno.

En la tercera etapa el 17.47% de los jugadores (4) que presentaron secuela de esguince mostraron un nivel de prevención malo y el 15.89% de los jugadores (3) presentaron un nivel de prevención bueno. Después el 0% de los jugadores (0) presentaron un nivel de prevención malo y el 33.33% de los jugadores (7) presento un nivel de prevención bueno.

El 7.48% representa a los jugadores (2) que presentaron secuela de distensión mostro un nivel de prevención malo y el 6.8% de jugadores (1) presentaron un nivel de prevención bueno. Después el 0% de los jugadores (0) presentaron un nivel de prevención malo y el 14.29% de jugadores (7) presento un nivel de prevención bueno.

El 12.47% representa a los jugadores (3) que presentaron secuela de contusión mostro un nivel de prevención malo y el 11.33% de jugadores (2) presentaron un nivel de prevención bueno. Después el 0% de los jugadores (0) presentaron un nivel de prevención malo y el 23.8% de jugadores (5) presento un nivel de prevención bueno.

El 7.48% representa a los jugadores (2) que presentaron secuela de fractura mostro un nivel de prevención malo y el 6.8% de los jugadores (1) presentaron un nivel de prevención bueno. Después el 0% de los jugadores (0) presentaron un nivel de prevención malo y el 14.29% de los jugadores (3) presento un nivel de prevención bueno.

En la tabla N° 2 De acuerdo a los resultados obtenidos del nivel de prevención antes y después del programa de balance postural con respecto a las lesiones de tobillo por sobreuso de un total de 3 jugadores que equivale el 14.29% presentaron tendinitis.

En la primera etapa antes el 9.52% de los jugadores (2) presentaron un nivel de prevención malo y 4.76% de jugadores (1) presentaron un nivel de prevención bueno

Después el 0% de los jugadores (0) presentaron un nivel de prevención malo y el 14.29% de los jugadores (3) presentaron un nivel de prevención bueno.

En la segunda etapa antes el 8.84% de los jugadores (2) que presentaron secuela de tendinitis presentaron un nivel de prevención malo y 5.44% de jugadores (1) presentaron un nivel de prevención bueno.

Después el 0.68% de los jugadores (0) presentaron un nivel de prevención malo y el 13.6% de los jugadores (3) presentaron un nivel de prevención bueno.

En la tercera etapa antes el 7.48% de los jugadores (2) que presentaron un nivel de prevención malo y 6.8% de jugadores (1) presentaron un nivel de prevención bueno.

Después el 0% de los jugadores (0) presentaron un nivel de prevención malo y el 14.29% de los jugadores (3) presentaron un nivel de prevención bueno.

Como se puede apreciar en cada etapa hubo un descenso de los jugadores que presentaban un nivel de prevención malo debido a los antecedentes de lesiones de tobillo que presentaron y un aumento de los jugadores que presentaron un nivel de prevención bueno de forma progresiva.

En la segunda etapa hubo una excepción en cuanto a la evaluación final ya que hubo un jugador que presento un nivel de prevención malo que representa el 1.59% un resultado inesperado ya que debió ser por algún problema extra deportivo.

En las tres etapas del programa de balance postural con respecto a las lesiones de tobillo por sobreuso solo se tomó la tendinitis ya que es la única lesión que presentaron los jugadores en este tipo de lesión.

3.4. Discusión de los resultados

De acuerdo a los resultados obtenidos se obtuvo mejoras de manera progresiva de los ejercicios que realizaron los jugadores del futbol club Aurora que presentaron antecedentes de lesiones de tobillo durante la evaluación de cada etapa del programa de balance postural.

Entonces la efectividad del programa de balance postural fue positiva sobre la prevención de lesiones de tobillo.

En otros estudios de investigación también se obtuvo resultados favorables

Como el “Efecto de un programa de entrenamiento físico basado en la secuencia del desarrollo sobre el balance postural en futbolistas”, donde se demostró mejorías en los jugadores de futbol.

También con el estudio sobre el “Efecto de un entrenamiento propioceptivo en el balance postural de los alumnos del taller de futbol”, donde a diferencia de otros estudios, donde el entrenamiento del balance postural ha demostrado ser eficiente en poblaciones con disfunción, enfermedad o lesión previa, la mejoría significativa del balance postural obtenida en este estudio con una población sana.

4. Conclusiones

PRIMERO: Tras la evaluación de cada etapa del programa de balance postural en los jugadores de Fútbol Club Aurora, mejoraron al ser sometidos a los ejercicios durante cada etapa.

SEGUNDO: Las lesiones de tobillo en los jugadores del Fútbol Club Aurora, son principalmente por traumatismo y de tipo esguince.

TERCERO: El programa de balance postural tiene efecto positivo y significativo sobre la prevención de lesiones de tobillo en los jugadores del Fútbol Club Aurora de la liga del distrito de Arequipa – 2015.

5. Recomendaciones y /o sugerencias

PRIMERO: Se sugiere a los profesionales tecnólogos médicos en terapia física y rehabilitación y tesisistas, ampliar las investigaciones sobre el balance postural y las lesiones deportivas en el futbol.

SEGUNDO: Se sugiere al futbol club Aurora, que en el área de kinesiología este a cargo de un tecnólogo médico en terapia física y rehabilitación para desarrollar actividades y ejercicios físicos que prevengan lesiones deportivas.

TERCERO: Se recomienda al preparador físico del futbol club Aurora que incluya este programa de balance postural por ser sencillo y practico dentro de las actividades de entrenamiento periódicas.

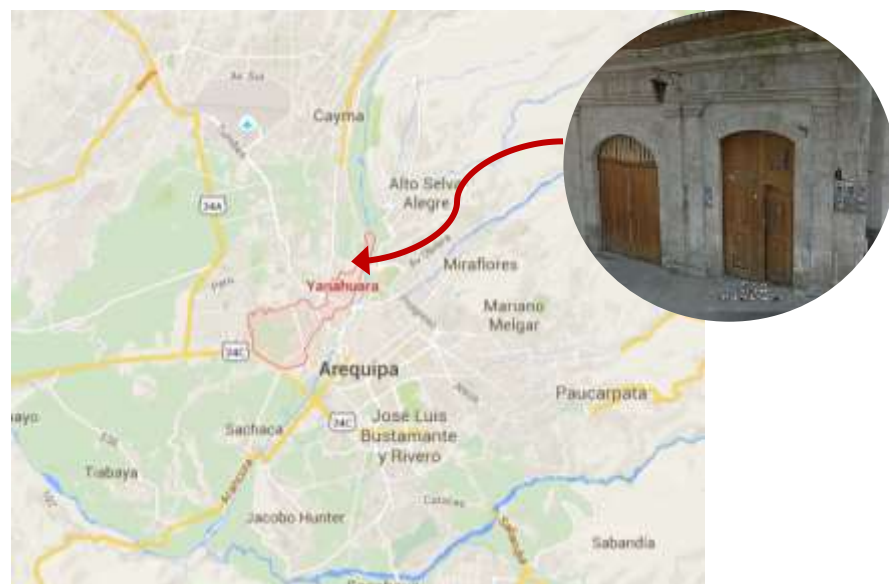
6. Referencias Bibliográficas

- LeonChaitow, Judith Walter DeLany; Aplicación clínica de las técnicas neuromusculares; 1º ed.; Barcelona, España; Editorial Paidotribo; 2006.
- Stefano Tamorri; Neurociencias y Deportes; 1º ed.; Barcelona, España; Editorial Paidotribo; 2004.
- Willian E. Prentice; Técnicas en rehabilitación en medicina deportiva; 3º ed.; Barcelona, España; Editorial Paidotribo; 2010.
- Puelles López, Martínez Pérez, Martínez de la Torre; Neuroanatomía; Madrid, España; Editorial Medica Panamericana; 2008.
- Llana Belloch, S.; Pérez Soriano, P. y Lledó Figueres, E.; La epidemiología del fútbol: una revisión sistemática. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 10 (37) pp. 22-40); 2010.
- Freeman MA, Dean MR, Hanham IW: The etiology and prevention of functional instability of the foot. J BoneJointSurg Br, 1965, 47: 678-85.
- Riemann BL, Lephart SM: The sensorimotor system, part II: the role of proprioception in motor control and functional joint stability. J Athl Train, 2002, 37: 80-4.
- Romero-Franco N, Martinez-Lopez E, Lomas-Vega R, et al.: Short-Term Effects of Proprioceptive Training with Unstable Platform on Athletes' Stabilometry. J Strength Cond Res, 2012, 26: 2071-7.
- Rodríguez Maria Cristina, et al. Manejo conservador de los esguinces de tobillo. Monterrey, México 2002. www.ejournal.unam.mx/revfacmed/no45-6/RFM45602.pdf. RevFacMed UNAM Vol.45 No.6.
- Esparza, Francisco y otros. Asociación murciana de medicina del deporte, prevención de las lesiones ligamentosas de tobillo, lesiones deportivas Murcia, 2006.
- Ruiz V. Carolina. Fisioterapeuta. Lesiones musculares en deportistas. Año 2003.

- Tlatempa S. Patricia y Otro. Especialista en Medicina del Deporte, Maestría en Actividad Física y Salud. Lesiones deportivas más comunes. Año 2005.
- Paús Vicente, et al. Incidencia de Lesiones en Jugadores de Fútbol Profesional. Argentina 2003. GARRET WILLIAM E,
- Kirkendall D.T.S, Contiguglia Robert. Medicina del fútbol, editorial paidotribio. 1º edición 2005.
- Ávalos Ardila Berrío Villegas. Evidencia del trabajo propioceptivo utilizado en la prevención de lesiones deportivas, Universidad de Antioquia, Instituto Universitario de Educación Física, Especialización en Educación Física: Entrenamiento Deportivo Medellín, Colombia, 2007.
- Pastre CM, Carvalho Filho G, Monteiro HL, et al.: Lesões desportivas no atletismo: comparação entre informações obtidas em prontuários e inquéritos de morbidade referida. Revista Brasileira de Medicina do Esporte, 2004, 10: 01-8.
- Benítez Sillero, J. y Poveda Leal, J. La propiocepción como contenido educativo en primaria y secundaria en educación física; Revista Pedagógica Adal; 2010; 21, 24-28.
- Francisco Javier Adamuz Cervera, M^a Antonia Nerín Rotger. Fisioterapia en la prevención de lesiones del deporte. Diplomatura de Fisioterapia. Universidad Católica San Antonio (Murcia). 2006; 5 (2): 31-36
- Ahonen, J., Lahtinen, T., Sandstrom, M., Pogliani, G., Wirhed, R. (2001) Kinesiología y anatomía aplicada a la actividad física. 2ª edición. Paidotribo, Barcelona.
- Anderson, O. (2002) Can proprioceptive training reduce your risk of injury? Sports Injury Bulletin, nº 17, pág 1-8.
- Lephart, S.M., Pinciviero, D.M., Rozzi, S.L. (1998) Proprioception of the ankle and knee. Sports Medicine, 25, 149-155.
- Powers, S.K., Howley, E.T. (2001) Exercise physiology: theory and application to fitness and performance. 4ª edición. McGraw Hill, New York.

7. Anexos

Anexo N° 1 Mapa de ubicación



El Club FBC Aurora se localiza en la calle Beatereo 118 en el distrito de Yanahuara de la ciudad de Arequipa - Perú.

Anexo N° 2

Glosario

- **Anterior:** Significa "adelante de" o en "la superficie frontal de". Generalmente se refiere al lado frontal del cuerpo. Por ejemplo, las rótulas están en la parte anterior del cuerpo.
- **Anteromedial:** Es una posición en la que el cuerpo o un segmento corporal se encuentra, delante y hacia la línea media.
- **Medial:** Significa hacia el medio o el centro y es lo opuesto a lateral. El término se emplea para describir posiciones generales de partes del cuerpo. Por ejemplo, el pecho está medial al brazo.
- **Posterior:** Es un adjetivo que refiere a algo que está o que queda detrás. El término también puede utilizarse para nombrar a lo que ocurre después de un cierto momento.
- **Posterolateral:** Es la posición de atrás y hacia un lado en la que se encuentra el cuerpo o un segmento corporal.
- **Lateral:** Hacia un lado o lejos de la línea media del cuerpo.
- **Anterolateral:** Posición situada lateralmente y hacia delante.
- **Lesiones deportivas:** Son lesiones que ocurren durante la práctica de un deporte o durante el ejercicio físico. Algunas ocurren accidentalmente y otras pueden ser el resultado de malas prácticas de entrenamiento. En ciertos casos, las lesiones se deben a la falta o escasez de ejercicios de calentamiento o estiramiento antes de jugar o hacer ejercicio.

- **Esguince de tobillo:** Es el desplazamiento hacia dentro o hacia fuera del pie, distendiendo o rompiendo los ligamentos de la cara interna o externa del tobillo. 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.
- **Inestabilidad de tobillo:** Caracterizada porque la parte externa (lateral) del tobillo “se dobla” continuamente. Esta enfermedad a menudo se desarrolla después de sufrir repetidos esguinces. Por lo general el tobillo “doblado” se presenta mientras se camina o se realiza alguna otra actividad, pero también puede ocurrir cuando está de pie.
- **Rango de movimiento:** Se define como la cantidad de flexibilidad permitida por una articulación y se mide en grados de un ángulo desde el punto inicial al punto final del posible movimiento. El rango de movimiento es usualmente medido por un goniómetro, que es una herramienta que puede ser sostenida junto a la articulación y alineado con los huesos para medir precisamente los ángulos de flexión y extensión.
- **Desbalance muscular:** Es algo muy común en las personas donde se desarrolla más la fuerza en el músculo de un lado del cuerpo, respecto al otro.
- **Futbol club aurora:** Es un club de fútbol peruano con sede en la ciudad de Arequipa, en el Departamento de Arequipa, fue fundado el 25 de diciembre de 1916 y actualmente juega el campeonato de la Copa Perú.

El club es considerado como uno de los Cinco Grandes de Arequipa, junto con el FBC Melgar, FBC Piérola, Sportivo Huracán y White Star, los cuales poseen el arraigo del aficionados arequipeño, se denomina *clásico* a todos los enfrentamientos que jueguen entre sí los 5 grandes. Por lo cual es uno de los equipos con mayores aficionados en la ciudad de Arequipa.

Anexo N° 3

Instrumento de la variable 1: PROGRAMA DE BALANCE POSTURAL

FECHA	OBJETIVOS	ACTIVIDADES	EJERCICIOS	MATERIALES	TECNICA	DURACIÓN
26, 28 y 30 de Octubre	ETAPA I Presentación del programa de balance postural Aplicación de la primera etapa del programa de balance postural					
	Recuperación del sistema propioceptivo tras lesiones que disminuyen la efectividad de este sistema y hacen que tengamos más posibilidades de volver a sufrir una lesión.	Actividad principal (sesiones 1-5)	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo unipodal ojos abiertos • Apoyo unipodal ojos cerrados. • Brazos en flexión de 90°, apoyo unipodal. • Sujeto en apoyo unipodal, pierna contralateral extendida. • Salto unipodal en cuatro sentidos. 	Se utilizara balón de futbol	Se realizaran los ejercicios con apoyo unipodal estáticos en superficie estable en 3 series de 5 repeticiones con 15 segundos de reposo entre cada periodo.	20 min.

2, 4 y 6 de noviembre	ETAPA II Aplicación de la segunda etapa del programa de balance postural					
	Mejorar la fuerza, equilibrio y la agilidad para reducir las posibilidades de lesión durante la práctica deportiva, elaborando una respuesta adecuada sin ningún movimiento exagerado que pueda dañar más que la propia torsión, golpe o vibración	Actividad Principal (sesión 6-10)	<ul style="list-style-type: none"> • Brazos en flexión de 90°, antebrazos pronados, apoyo unipodal. • Sujeto en apoyo unipodal, pierna contralateral extendida. • Sujeto en apoyo unipodal con rodilla extendida. • Salto con apoyo unipodal en circuito zig-zag lateral • Salto unipodal en círculo. 	Se utilizará de <ul style="list-style-type: none"> • Balón de fútbol • Conos 	Se realizara los ejercicios con apoyo unipodal y con movimientos anterolateral, lateral y posterolateral, también se usara el balón de futbol, tambien realizaran saltos en apoyo unipodal en circuito de zig – zag lateral.	20 min.

<p>9, 10 y 13 de noviembre</p>	<p>ETAPA III Aplicación de la segunda etapa del programa de balance postural</p>					
	<p>La mejora la estabilidad y las percepciones que nos permitirá que el jugador alcance un rendimiento futbolístico óptimo.</p>	<p>Actividad principal (sesión 11 -15)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Brazos en flexión de 90°, antebrazos pronados. sujeto en apoyo unipodal. • Sujeto en apoyo unipodal con rodilla extendida. • Saltos con pase. • Dar toques al balón en forma progresiva. • Circuito saltos unipodales. 	<p>Se utilizará</p> <ul style="list-style-type: none"> • Balón de fútbol • Conos 	<p>Se realizaran marcha en puntas y en superficie angosta, saltos con pases de balón en tres sentidos (medial, anterior y lateral), dar toques de forma progresiva y circuitos de saltos unipodales</p>	<p>20 min.</p>
<p>14 de noviembre</p>	<p>FINALIZACIÓN DEL PROGRAMA</p>					

Instrumento de la variable 2:
FICHA DE EVALUACIÓN DEL NIVEL DE PREVENCIÓN

Fecha: _____

1) Datos Personales:

Nombres y Apellidos: _____

Edad: _____ Pierna dominante: _____

Evaluador: _____

2) Antecedentes de Lesión:

3) Evaluación de la Actividad:

➤ **Etapa I (Primera Semana)**

N°	Actividad	Tiempo	Malo	Bueno
1	Apoyo unipodal, ojos abiertos.	15 seg.		
2	Apoyo unipodal, ojos cerrados.	15 seg.		
3	Brazos en flexión de 90° antebrazos pronados, sujeto en apoyo unipodal.	15 seg.		
4	Apoyo unipodal, pierna contralateral extendida.	15 seg.		
5	Salto unipodal en cuatro sentidos (anterior, medial, posterior y lateral).	15 seg.		

Etapa II (Segunda Semana)

N°	Actividad	Tiempo	Malo	Bueno
1	Brazos en flexión de 90°, antebrazos pronados. Sujeto en apoyo unipodal.	15 seg.		
2	Sujeto en apoyo unipodal, pierna contralateral extendida.	15 seg.		

3	Sujeto en apoyo unipodal con rodilla extendida.	15 seg.		
4	Salto con apoyo unipodal en circuito zig-zag lateral.	15 seg.		
5	Salto unipodal en círculo.	15 seg.		

Etapa III (Tercera Semana)

N°	Actividad	Tiempo	Malo	Bueno
1	Brazos en flexión de 90°, antebrazos pronados. Sujeto en apoyo unipodal.	15 seg.		
2	Sujeto en apoyo unipodal con rodilla extendida.	15 seg.		
3	Saltos con pase. Saltar a tres sentidos (medial, anterior y lateral).	15 seg.		
4	Dar toques al balón en forma progresiva, de uno a diez, dando un pase al compañero.	20 seg.		
5	Circuito saltos unipodales.	15 seg.		

Instrumento de la variable 3:

CUESTIONARIO DE ANTECEDENTES DE LESIONES DE TOBILLO

Nombre: _____

Edad: _____

Fecha: _____

Por favor responda las preguntas.

1. ¿Ha sufrido algún tipo de lesión en el tobillo en los últimos 6 meses?

SÍ

NO

2. ¿Qué lesiones son las que presento?

Por traumatismos (Agudas)

Por sobreuso (Crónicas)

3. ¿Qué tipo de lesión por traumatismo presento?

Esguince

Distensión

Contusión

Fractura

4. ¿Qué tipo de lesión por traumatismo presento?

Fractura por estrés

Tendinitis

Bursitis

Patologías articulares

Anexo N° 4

Protocolo o Manual del Instrumento PROGRAMA DE BALANCE POSTURAL

Desarrollada en base a los fundamentos teóricos del balance de la postura. La pauta consistió en tres etapas de cinco sesiones cada una, en las cuales los ejercicios aumentaron en dificultad.

Etapa I: (Sesión 1-5)

1. Apoyo unipodal ojos abiertos, 15 s con cada pie.
2. Apoyo unipodal ojos cerrados, 15 s con cada pie.
3. Brazos en flexión de 90°, antebrazos pronados, sujeto en apoyo unipodal, llevar miembro contralateral en sentido anterior, medial y posterior, 3 repeticiones con cada pie, 15 s de descanso entre cada repetición.
4. Sujeto en apoyo unipodal, pierna contralateral extendida. Tocar balón con la mano contralateral a la pierna de apoyo, 2 repeticiones con cada pie, 15 s de descanso entre cada repetición.
5. Salto unipodal en cuatro sentidos (anterior, medial, posterior y lateral), tratando de alcanzar la máxima distancia, volviendo al centro después de cada salto. 2 repeticiones con cada pie, 15 s de descanso entre cada repetición (Figura 1).

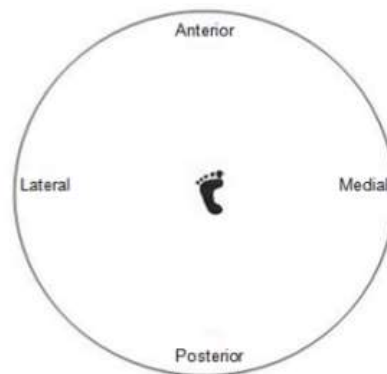


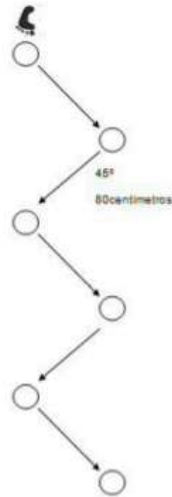
Figura 1. Sentidos de saltos unipodal con el pie izquierdo

Etapa II: (sesión 6-10)

1. Brazos en flexión de 90°, antebrazos pronados. Sujeto en apoyo unipodal, llevar miembro contralateral en sentido anterolateral, lateral y

posterolateral, 3 repeticiones con cada pie, 15 s de descanso entre cada repeticion.

2. Sujeto en apoyo unipodal, pierna contralateral extendida. Tocar balón con mano contraria al pie de apoyo, 2 repeticiones con cada pie, 15 s de descanso entre cada repeticion.



3. Sujeto en apoyo unipodal con rodilla extendida. Miembro inferior contralateral en extensión y brazo del mismo lado en abducción de 180°, mantener posición durante 20 s con cada pie.

4. Salto con apoyo unipodal en circuito zig-zag lateral, 45° entre los conos con una distancia de 80 cm entre ellos, 3 repeticiones con cada pie.

Figura 2. Esquema del circuito de saltos unipodal en zig-zag para el pie derecho.

5. Salto unipodal en círculo, partir desde el centro hacia el sentido anterior y de ahí saltar hacia medial, posterior y anterior, para finalizar en el centro. 2 repeticiones con cada pie, 15 s de descanso entre cada repeticion.

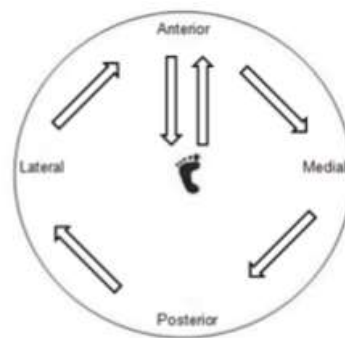


Figura 3. Esquema de salto en circuito para el pie izquierdo.

Etapas III: (sesión 11-16)

1. Saltos con pase. Saltar a tres sentidos (medial, anterior y lateral), al llegar a cada uno un compañero lanza el balón para que el sujeto lo devuelva y luego vuelve al centro. Primero saltar en el sentido del reloj y luego en sentido contrario. Los conos se ubican a 80 cm cada uno. El

compañero que lanza el balón se ubica 150 cm del cono ubicado en el sentido anterior. Una vez con cada pie, 15 s de descanso entre cada repetición.

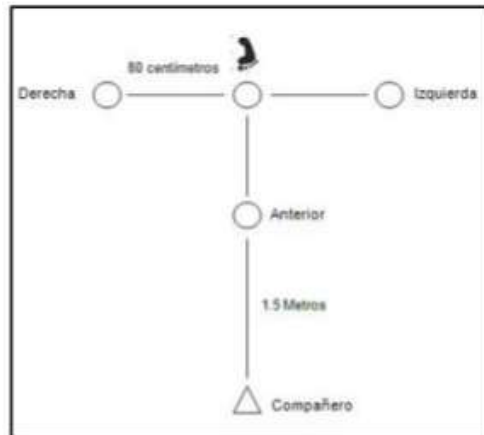


Figura4. Esquema de saltos con pase para el pie izquierdo

2. Dar toques al balón en forma progresiva, de uno a diez, dando un pase al compañero al llegar a cada número, sin que el balón caiga al suelo. Distancia entre sujetos 1,50 m.
3. Circuito saltos unipodales, 70 cm de distancia entre los conos, 3 repeticiones con cada pie, 15 s de descanso entre cada repetición. El sujeto mantiene posición.

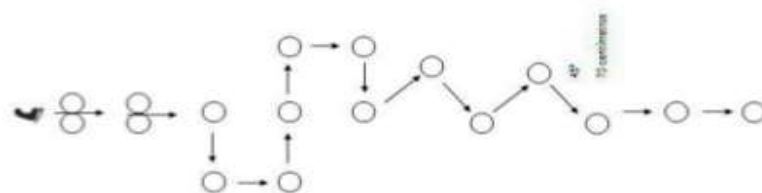


Figura 5. Esquema del circuito de salto unipodal para el pie derecho.

FICHA DE EVALUACION DEL NIVEL DE PREVENCION

Esta ficha de evaluación permitirá La interpretación de los hallazgos obtenidos o la toma de decisiones con respecto al balance postural aplicado al sujeto guiando a través de una serie de pasos a lograr el mayor nivel de función posible.

El proceso de evaluación y manejo del sujeto tiene cinco componentes básicos:

- La observación
- La evaluación de los datos obtenidos
- La determinación de un diagnóstico sobre la base de las alteraciones, las limitaciones funcionales.
- Se marcará si la prevención es mala o buena

La evaluación de la ficha de nivel de prevención podrá determinar si hubo una mejora o recuperación de la propiocepción, equilibrio y estabilidad en el sujeto determinado si la prevención es buena o mala.

Se realizará la evaluación con los ejercicios de balance postural y sus tres etapas:

- Etapa I: ejercicios de propiocepción
- Etapa II: ejercicios de equilibrio
- Etapa III: ejercicios de estabilidad

CUESTIONARIO DE ANTECEDENTES DE LESIONES DE TOBILLO

La utilización de un cuestionario de antecedentes permite recoger información de manera estandarizada de los jugadores del futbol club aurora de la ciudad de Arequipa. La confiabilidad del cuestionario depende del comportamiento del entrevistador. Por ello, es importante que las preguntas se lean exactamente como están impresas para no dar otras pistas a los entrevistados.

Reglas generales:

Para optimizar el tiempo de la entrevista es importante no permitir que la realización del cuestionario se convierta en una conversación. Las siguientes reglas generales deben cumplirse para controlar la conducción de la entrevista:

- Antes de comenzar el cuestionario principal explique al entrevistado que, aunque el cuestionario sea un poco incómodo, la mayoría de las respuestas son para marcar y del tipo “si o no”, a no ser que otras opciones de respuesta se especifiquen en el cuestionario.
- También se explicará qué se va a cambiar de un tema a otro rápidamente, con el fin de terminar el cuestionario en el menor tiempo. Se realizará lo posible para que esto suceda; de este modo, habrá pocas posibilidades de que el entrevistado hable sobre otras cosas, cuente historias, etc.
- Se deberá establecer contacto visual con el entrevistado, pero la mirada del entrevistador debe preferiblemente mantenerse en el cuestionario.
- El entrevistador no debe reaccionar positiva o negativamente a la respuesta del entrevistado con movimientos de cabeza, gestos o emitiendo algún sonido, que indiquen al entrevistado que se está en acuerdo o desacuerdo con su respuesta.
- De ser posible, es preferible realizar el cuestionario en una sala con la puerta cerrada, con la finalidad de mantener la confidencialidad de la entrevista.

- Cuando el entrevistado no entienda una pregunta, el entrevistador deberá repetirla y pedir al entrevistado que responda de la mejor manera posible.
- Siempre la respuesta del entrevistado será mejor que la interpretación del entrevistador.
- Por último, se recopilará las respuestas de los cuestionarios.

Reglas básicas

- a. Las entrevistas deben realizarse en lugares donde hay poca interferencia y donde ambos (entrevistado y entrevistador) estén cómodos.
- b. La entrevista se empieza en el momento que el entrevistado esté prestando suficiente atención. Cuando sea el caso, el entrevistador debe leer el párrafo introductorio de cada sección.
- c. Ocasionalmente, la entrevista puede complicarse por alguno de los siguientes problemas:
 - el entrevistado no entiende la pregunta.
 - el entrevistado o entrevistador hallan la pregunta ambigua.
 - la respuesta del entrevistado no se adecua a la pregunta.
- d. En la lectura de las preguntas deben enfatizarse las palabras que aparecen subrayadas.
- e. Las anotaciones en letra cursiva (itálica), sombreadas o entre corchetes, sirven como guía para el entrevistador y no deben leerse al entrevistado.
- f. Si durante la entrevista, el entrevistado pide alguna explicación o información sobre la pregunta, que no esté en el manual de instrucciones, explique al entrevistado que esos puntos podrán tratarse al final de la entrevista o que tal vez él se requiera contactar al supervisor del estudio.

Anexo N° 5

Matriz de Base de datos por cada Instrumento

VARIABLE 1: PROGRAMA DE BALANCE POSTURAL

Jugadores	ETAPA 1																			
	Ejercicio 1				Ejercicio 2				Ejercicio 3				Ejercicio 4				Ejercicio 5			
	Antes		Después		Antes		Después		Antes		Después		Antes		Después		Antes		Después	
	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien
1	X	X		X	X			X	X			X	X			X	X			X
2	X			X	X			X	X			X	X			X		X		X
3		X		X	X			X	X			X		X		X	X			X
4	X			X	X			X		X		X	X			X	X			X
5		X		X		X		X	X			X		X		X		X		X
6	X			X	X			X		X		X		X		X	X			X
7	X			X		X		X	X			X	X			X	X			X
8	X			X	X			X		X		X		X		X		X		X
9	X			X	X			X	X			X	X			X	X			X
10		X		X		X		X	X			X	X			X	X			X
11	X			X	X			X		X		X		X		X		X		X
12	X			X		X		X	X			X		X		X	X			X
13		X		X	X			X		X		X	X			X	X			X
14	X			X		X		X	X			X	X			X	X			X
15		X		X	X			X	X			X	X			X	X			X
16		X		X	X			X		X		X		X		X	X			X
17	X			X		X		X	X			X	X			X		X		X
18	X			X	X			X		X		X		X		X	X			X
19		X		X	X			X	X			X	X			X	X			X
20	X			X	X			X	X			X	X			X	X			X
21		X		X	X			X	X			X	X			X	X			X
TOTAL	12	9	0	21	15	6	0	21	14	7	0	21	13	8	0	21	16	5	0	21

Jugadores	ETAPA 2																			
	Ejercicio 1				Ejercicio 2				Ejercicio 3				Ejercicio 4				Ejercicio 5			
	Antes		Después		Antes		Después		Antes		Después		Antes		Después		Antes		Después	
	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien
1		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X
2		X		X	X			X	X			X	X			X		X		X
3		X		X	X			X	X			X		X		X	X			X
4	X			X	X			X		X		X		X		X	X			X
5		X		X		X		X	X			X	X			X		X		X
6	X			X	X			X	X			X	X			X		X		X
7	X			X	X			X		X		X		X		X	X			X
8	X			X		X		X	X			X	X			X		X		X
9	X			X	X		X		X			X	X			X		X		X
10		X		X	X			X	X			X		X		X	X			X
11		X		X	X			X	X			X	X			X	X			X
12	X			X		X		X	X			X	X			X		X		X
13	X			X	X			X	X			X		X		X	X			X
14	X			X	X		X			X		X	X			X		X		X
15		X		X		X		X	X			X		X		X		X		X
16	X			X	X			X	X			X		X		X	X			X
17		X		X	X			X		X		X	X			X	X			X
18	X			X		X		X	X			X	X			X		X		X
19		X		X	X			X	X			X	X			X	X			X
20	X			X	X			X		X		X		X		X		X		X
21	X			X		X		X	X			X	X			X	X			X
TOTAL	12	9	0	21	14	7	2	19	15	6	0	21	12	9	0	21	10	11	0	21

Jugadores	ETAPA 3																			
	Ejercicio 1				Ejercicio 2				Ejercicio 3				Ejercicio 4				Ejercicio 5			
	Antes		Después		Antes		Después		Antes		Después		Antes		Después		Antes		Después	
	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien	Mal	Bien
1		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X
2	X			X	X			X		X		X		X		X		X		X
3	X			X		X		X		X		X		X		X		X		X
4	X			X	X			X		X		X	X			X	X			X
5	X			X	X			X	X			X	X			X		X		X
6		X		X		X		X	X			X		X		X	X			X
7	X			X	X			X	X			X		X		X	X			X
8		X		X	X			X		X		X	X			X		X		X
9		X		X		X		X	X			X	X			X	X			X
10	X			X	X			X	X			X		X		X		X		X
11		X		X	X			X		X		X		X		X	X			X
12	X			X		X		X	X			X		X		X		X		X
13		X		X	X			X	X			X	X			X	X			X
14	X			X		X		X	X			X	X			X	X			X
15		X		X	X			X		X		X		X		X		X		X
16	X			X	X			X		X		X	X			X	X			X
17	X			X	X			X	X			X	X			X	X			X
18	X			X	X			X		X		X		X		X		X		X
19		X		X		X		X		X		X	X			X	X			X
20	X			X		X		X		X		X		X		X		X		X
21		X		X	X			X	X			X		X		X	X			X
TOTAL	12	9		21	13	8	0	21	10	11	0	21	9	12	0	21	11	10	0	21

VARIABLE 2: CUESTIONARIO DE ANTECEDENTES DE LESIONES DE TOBILLO

Jugadores	¿Ha sufrido algún tipo de lesión en el tobillo en los últimos 6 meses?		¿Qué lesión es la que presenta?		¿Qué tipo de lesión por traumatismo presenta?				¿Qué tipo de lesión por Sobreuso presenta?			
	SI	NO	Por Traumatismo	Por Sobreuso	Esguince	Distensión	Contusión	Fractura	Fractura por estrés	Tendinitis	Bursitis	Patologías articulares
1	X		X			X						
2	X		X				X					
3	X		X		X							
4	X		X		X							
5	X			X						X		
6	X		X		X							
7	X		X			X						
8	X		X					X				
9	X			X						X		
10	X			X						X		
11	X		X				X					
12	X		X					X				
13	X		X					X				
14	X		X				X					
15	X		X		X							
16	X		X				X					
17	X		X		X							
18	X		X		X							
19	X		X		X							
20	X		X				X					
21	X		X			X						
TOTAL	21		18	3	7	3	5	3		3		

Anexo N° 6
Matriz de Consistencia

Título: EFECTO DE UN PROGRAMA DE BALANCE POSTURAL SOBRE LA PREVENCIÓN DE LESIONES DE TOBILLO EN LOS JUGADORES DEL FUTBOL CLUB AURORA DE LA LIGA DEL DISTRITO DE AREQUIPA. 2015

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Resultados	Conclusiones	Sugerencias
Principal ¿Cuál es el efecto de un programa de balance postural sobre la prevención de lesiones de tobillo en los jugadores del Futbol Club Aurora de la liga del cercado de la ciudad de Arequipa 2015?	General Determinar el efecto del programa de balance postural para la prevención de lesiones de tobillo en los jugadores del Futbol Club Aurora de la liga del distrito de Arequipa - 2015.	Principal Dado que el balance postural es la habilidad para mantener la posición del cuerpo. Es probable que si tenga un efecto positivo el programa de balance postural sobre la prevención de las lesiones de tobillo en los jugadores del futbol club	Variable Independiente (V1): Programa de balance postural. Es un programa de ejercicios de balance postural para conseguir una distribución ideal de la masa corporal mediante el equilibrio postural proporcionando la estabilidad del cuerpo y las condiciones para las funciones normales en posición	En la Variable 1 Hubo una diferencia entre la evaluación inicial y final en las tres etapas de programa donde se obtuvo un descenso de los ejercicios que hicieron mal los jugadores y el aumento de los ejercicios que realizaron de manera bien.	De la Variable 1 El programa de balance postural se da en tres etapas en los jugadores de Futbol Club Aurora.	Primero: Se sugiere a los profesionales tecnólogos médicos en terapia física y rehabilitación y tesisistas, ampliar las investigacione s sobre el balance postural y las lesiones deportivas en el futbol. Segundo: Se

		aurora de la liga del distrito de Arequipa - 2015.	estática o dinámica.			sugiere al futbol club Aurora, que en el área de kinesiología este a cargo de un tecnólogo médico en terapia física y rehabilitación para desarrollar actividades y ejercicios físicos que prevengan lesiones deportivas. Tercero: Se recomienda al
<p>Secundarios</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Cómo es el programa balance postural en los jugadores del Futbol Club Aurora? ¿Cómo es la prevención de lesiones de tobillo en los jugadores 	<p>Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> Analizar el programa de balance postural en los jugadores del Futbol Club Aurora de la liga del distrito de Arequipa - 2015. Conocer las lesiones de tobillo en los jugadores del 	<p>Secundarios</p> <ul style="list-style-type: none"> Es probable que el programa de balance postural sea específico para la aplicación en los jugadores del futbol club aurora. Es probable que la prevención de lesiones de 	<p>Variable Dependiente (V2): Prevención de lesiones de tobillo. Es una alteración que ocurre durante la práctica de un deporte o durante el ejercicio físico. Algunas ocurren accidentalmente. Otras pueden ser el resultado de malas prácticas de entrenamiento o del uso inadecuado del equipo de entrenamiento.</p>	<p>En la variable 2</p> <p>Los jugadores que presentaban antecedentes de lesiones de tobillo por traumatismo y sobreuso pudieron mejorar de forma progresiva durante las etapas del programa de balance postural</p>	<p>De la Variable 2</p> <p>Las lesiones de tobillo en los jugadores del Futbol Club Aurora, son principalmente por traumatismo y de tipo esguince.</p>	<p>sugiere al futbol club Aurora, que en el área de kinesiología este a cargo de un tecnólogo médico en terapia física y rehabilitación para desarrollar actividades y ejercicios físicos que prevengan lesiones deportivas. Tercero: Se recomienda al</p>

<p>del Futbol Club Aurora?</p>	<p>Futbol Club Aurora de la liga del distrito de Arequipa - 2015.</p>	<p>tobillo en los jugadores del futbol club aurora sea bueno.</p>		<p>En el Problema El efecto del programa de balance postural fue positivo sobre la prevención de las lesiones de tobillo en los jugadores del Futbol Club Aurora de la liga del distrito de Arequipa - 2015.</p>	<p>Del Problema y conclusiones de la Hipótesis principal El programa de balance postural tiene un efecto positivo en los jugadores del Futbol Club Aurora de la ciudad de Arequipa quedando validada la hipótesis del estudio.</p>	<p>preparador físico del futbol club Aurora que incluya este programa de balance postural por ser sencillo y practico dentro de las actividades de entrenamiento periódicas.</p>
--------------------------------	---	---	--	--	--	--

Anexo N° 7

Consentimiento Informado

AUTORIZACION PARA LA REALIZACION DE PROYECTO DE INVESTIGACION

Yo Mauricio Marquina Cornejo, por el cargo que me confiere como presidente del Futbol Club Aurora de la ciudad de Arequipa, doy mi consentimiento para que el Bachiller en Tecnología Médica, Edson Cáceres Terán aplique los procedimientos pertinentes para desarrollar el proyecto de investigación titulado “Efecto del balance postural sobre la prevención de lesiones de tobillo en los jugadores del Futbol Club Aurora de la liga del cercado de la ciudad de Arequipa 2015”.

Por ello firmo la presente autorización.

Arequipa 24 de Setiembre de 2015

Ing. Mauricio Marquina Cornejo
Presidente del Futbol Club Aurora

Anexo N° 8

Imágenes

ETAPA 1 (Primera Semana)



ETAPA 2 (Segunda Semana)



ETAPA 3 (Tercera Semana)





Equipo del Fútbol Club Aurora de la ciudad de Arequipa que participo en la copa Perú 2015