

UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA

FACULTAD DE MEDICINA

LICENCIATURA en KINESIOLOGIA y FISIATRIA

TEMA:

**“ REDUCCION DEL RIESGO DE RUPTURA DE
LIGAMENTO CRUZADO ANTEROEXTERNO EN
DEPORTISTAS NO PROFESIONALES”**

AUTORES:

*BONAVERA, DIEGO M.
CABALLERO, MARCELO N.*

TUTOR:

*Licenciado en Kinesiología y Fisiatría
BASALDELLA, LUIS*

ASESOR METODOLOGICO:

CAPPELLETTI, ANDRES

2002

PRESENTACION

UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA

FACULTAD DE MEDICINA

LICENCIATURA en KINESIOLOGIA y FISIATRIA

TEMA:

“REDUCCION DEL RIESGO DE RUPTURA DE
LIGAMENTO CRUZADO ANTEROEXTERNO EN
DEPORTISTAS NO PROFESIONALES”

AUTORES:

*BONAVERA, DIEGO M.
CABALLERO, MARCELO N.*

TUTOR:

*Licenciado en kinesiología y Fisiatría
BASALDELLA, LUIS*

ASESOR METODOLOGICO:

CAPPELLETTI, ANDRES

2002

AGRADECIMIENTOS

Quisiéramos agradecer a muchas personas extraordinarias que brindaron todo su conocimiento y su confianza para que podamos realizar este trabajo, pues creemos que ninguna investigación puede ser llevada a cabo sin ayuda.

Nuestro primer agradecimiento lo dedicamos al Prof. Lic. Luis Basaldella, por quien sentimos un profundo aprecio y respeto, el cual siempre nos brindó toda su sabiduría y profesionalismo, no solo en la coordinación de esta tesina, sino también durante los cinco largos años de carrera.

Agradecemos también a quien nos asesoró metodológicamente, Andrés Cappelletti, por dedicar su valioso tiempo a la revisión y preparación de esta tesis, expresando siempre su actitud tan solidaria.

Expresamos nuestro reconocimiento al Prof. Lic. Daniel Airasca, por su interés permanente en la realización de este trabajo y por sus valiosísimas sugerencias para llevar adelante el mismo.

A todas las autoridades del Club Atlético Alumni de la ciudad de Casilda, por darnos la oportunidad de utilizar todas las instalaciones y materiales de la institución, así como también al cuerpo técnico y plantel de primera división, quienes colaboraron desinteresadamente, sin los cuales no hubiésemos podido llevar a cabo esta investigación.

Por último queremos agradecer a nuestras familias y amigos por su incondicional apoyo en cada uno de nuestros emprendimientos.

A todos ellos, un total y sincero agradecimiento.

Bonavera Diego M., Caballero Marcelo N.

RESUMEN

El estudio realizado investigó la posibilidad de minimizar el riesgo de sufrir lesión de ligamento cruzado anteroexterno en futbolistas no profesionales del Club Atlético Alumni de la ciudad de Casilda.

Se analizaron un total de treinta y nueve (39) futbolistas en edades comprendidas entre los quince (15) y cuarenta (40) años, de los cuales nueve (9) sufrieron lesión de ligamento cruzado anteroexterno, siendo seis (6) de ellos los que no volvieron a la práctica activa del fútbol después de haber padecido la misma. Al momento de la investigación tres (3) jugadores que ya habían sufrido la ruptura de este ligamento se encontraban en actividad. Mediante entrevistas estructuradas y semi-estructuradas se obtuvo información para las variables edad, stress, calzado, terreno de juego, entrenamiento y momento de lesión, y mediante evaluaciones específicas se recolectaron datos para las variables estabilidad articular, acondicionamiento físico, flexibilidad y equilibrio muscular.

Se constató que el noventa (90) % de los jugadores no conocen cuales son los mecanismos de producción de esta lesión y tampoco las medidas preventivas que deben tenerse en cuenta para evitar la misma. Si pudo determinarse, que el conocimiento de los preparadores físicos sobre las causas que provocan esta patología, es el indicado para tomar las medidas preventivas necesarias que eviten posibles situaciones no deseadas.

Esto demuestra que la falta de conocimiento por parte de los jugadores, junto con la imposibilidad de los preparadores físicos en hacer efectivos sus conocimientos sobre las medidas preventivas, *disminuye la posibilidad de minimizar el riesgo de sufrir ruptura de ligamento cruzado anteroexterno.*

INDICE

	PAGINAS
➤ AGRADECIMIENTOS.	3
➤ RESUMEN.	4
➤ INTRODUCCION.	6
➤ PROBLEMATICA.	8
➤ FUNDAMENTACION.	9
• <i>La rodilla.</i>	10
• <i>Factores de riesgo de lesión de ligamento cruzado anteroexterno.</i>	22
➤ HIPOTESIS.	30
➤ OBJETIVOS.	31
➤ METODOS Y PROCEDIMIENTOS.	32
➤ DESARROLLO.	44
➤ CONCLUSION.	57
➤ BIBLIOGRAFIA.	63
➤ ANEXOS.	67

INTRODUCCION

La articulación de la rodilla es una estructura extremadamente importante y a su vez complicada para el cuerpo al momento de analizar su participación en la actividad deportiva.

“Su anatomía está dominada por el hecho de que en ella solo se realizan movimientos antero - posteriores de forma voluntaria, dado que existen también movimientos rotatorios asociados a la flexión y la extensión estando más que demostrada la presencia de los mismos. Estas rotaciones se ponen en manifiesto durante la marcha y la carrera, donde la rodilla es solicitada continuamente por impulsos laterales que necesitan de mucha coordinación y equilibrio, ya que la falta de control propioceptivo de esos movimientos puede analizarse como una causa de lesión de esta articulación. La articulación asegura una función estática en la cual la transmisión del peso del cuerpo a la pierna, le exige una integridad y solidez considerable. Es por ello que debemos estudiar la extrema importancia anatómica y funcional de su aparato ligamentario¹”.

Debido a que la lesión de ligamento cruzado anteroexterno constituye hoy una de las patologías de mayor incidencia y a su vez más traumáticas para el deportista no profesional, ésta influye negativamente no solo en la práctica deportiva, sino también en el desarrollo social del mismo, por lo que debemos ponderar que nuestra acción estará destinada a la atención primaria de la salud.

Si queremos intervenir entonces, como agentes de salud en la prevención de esta patología, debemos estar plenamente seguros y conscientes de las implicaciones de la misma, de las acciones que debemos realizar y de los conocimientos que deseamos transmitir.

¹ Latarjet, Ruiz Liard, **Anatomía Humana**, Editorial Médica Panamericana, México D.F., 1995, tercera edición.

“Si consideramos que el origen de esta lesión suele ser multifactorial²”, siendo el resultado de un conjunto de factores (intrínsecos³ – extrínsecos⁴), el objetivo final de dicha investigación estará destinado en definitiva a proporcionar información útil y a crear nuevas pautas de conducta en deportistas no profesionales, que ayuden a minimizar el riesgo de sufrir ruptura del ligamento cruzado anteroexterno y en la posibilidad de detectar nuevos factores que actúen de forma condicionante y determinante en la producción de esta lesión.

² Ahomen J., Latinee T., Sandström M., Pogliani G., Wirhed R., **Kinesiología y anatomía aplicada a la actividad física**, Editorial Paidotribo, Barcelona, España, 1998, Cap. 23, pag 171.

³ Factores intrínsecos: son aquellos factores inherentes al futbolista.

⁴ Factores extrínsecos: son aquellos factores que son totalmente externos al futbolista y sobre los cuales tiene menor control.

PROBLEMATICA

¿ Cómo minimizar el riesgo de lesión de ligamento cruzado anteroexterno en deportistas no profesionales?

La ruptura de ligamento cruzado anteroexterno de la articulación de la rodilla es hoy una de las patologías más importantes que se produce durante la actividad deportiva, por lo que representa un gran desafío terapéutico.

El origen de esta afección es multifactorial, y si bien se conocen y están comprobado muchos de los mismos, resulta difícil en la actualidad minimizar el riesgo de lesión a nivel amateur, viéndose ésta incrementada por circunstancias especiales del medio ambiente y por las exigencias particulares creadas incorrectamente.

El deporte no profesional ha alcanzado en nuestros tiempos un alto grado de desarrollo, llegando a considerarlo como una competencia en la cual el único objetivo es el éxito deportivo.

Es por ello que creemos importante señalar, la necesidad y obligación que poseemos de crear nuevas pautas de conducta y conciencia de la ausencia de medidas profilácticas, las cuales guardan una estrecha relación con la lesión de ligamento cruzado anteroexterno.

Debemos considerar que la posibilidad de controlar, estructurar y atender las actividades deportivas a nivel amateur, determina una aporte imprescindible a nuestro propósito.

FUNDAMENTACION

Durante la última década se ha reflejado una elevada incidencia de lesiones ligamentarias de la articulación de la rodilla, lo cual provocó que la medicina deportiva centrara toda su atención en la significación de su reparación y sobre todo en el tratamiento de las mismas, sin preguntarse desafortunadamente si es posible reducir la ocurrencia de esas lesiones.

Este estudio que desarrollamos surge como resultado del elevado índice de afecciones de ligamento cruzado anteroexterno en futbolistas de la primera división del Club Atlético Alumni de la ciudad de Casilda. En el transcurso de los últimos cinco (5)⁵ años pudieron confirmarse once (11) lesiones de la articulación de rodilla. Dentro de las mismas se produjeron nueve (9) afecciones de ligamento cruzado anteroexterno con lesión meniscal asociada en seis (6) de los casos, en un total de treinta y nueve (39) jugadores, dato altamente significativo que motivo nuestra decisión de abordar esta investigación.

Si atendemos al significado del término “amateur”, sin lugar a dudas, no tardaríamos en ubicar en esta categoría a deportistas que no realizan actividades físicas o deportivas para lograr un sustento económico a través del mismo. Hoy la realidad demuestra que el deseo de superación personal y la necesidad de estar en primer plano, aún en este nivel, exige una gran dedicación, logrando muchas veces darle a la actividad un carácter profesional.

Es por ello que creemos importante remarcar que el objetivo que persigue este trabajo de investigación, se basa en determinar el conocimiento que los deportistas no profesionales y preparadores físicos poseen de los mecanismos de producción (factores intrínsecos – extrínsecos) de ruptura de ligamento cruzado anteroexterno, los cuales deben considerarse a la hora de crear un medio adecuado, en el cual pueda reducirse o

⁵ Período comprendido entre los años 1997 y 2001.

minimizarse el riesgo de sufrir lesiones de ese ligamento. Si bien algunos de estos factores han sido estudiado, a veces por ser tan obvios no son analizados con profundidad, lo que hace que resulte difícil vencer ciertos obstáculos al momento de tomar o implementar medidas preventivas para eliminar posibles lesiones futuras.

LA RODILLA

Debido a la gran prevalencia de lesiones de ligamento cruzado anteroexterno, creemos necesario realizar un análisis del correcto funcionamiento de ésta articulación y de aquellos factores que revisten significativas implicaciones al momento en que se producen las mismas, para así poder establecer de manera eficaz programas de prevención de esta patología.

La rodilla es una articulación sinovial extensa que pone en contacto el fémur, la tibia y la rótula. Mecánicamente se la considera troclear o trocleoartrosis, formada por dos (2) articulaciones yuxtapuestas:

- Femorotibial: bicondilar.
- Femoropatelar: troclear.

Desde el punto de vista fisiológico no existe sino una sola articulación.

“Principalmente es una articulación dotada de un solo sentido de libertad de movimiento (flexión – extensión), que le permite regular la distancia que separa el cuerpo del suelo⁶”, por lo que se considera que la rodilla trabaja comprimida por el peso que soporta.

De manera accesoria esta articulación posee un segundo sentido de libertad que le permite realizar rotaciones sobre el eje longitudinal de la pierna, el cual solamente se aprecia cuando la rodilla se encuentra en flexión.

⁶ Girgis F., Marshall J., Monajem A., **The cruciate ligaments of the knee joint**, Clin. Orthop., 106: 216, 1975.

El primer sentido de libertad está condicionado por el eje transversal que atraviesa los cóndilos femorales en sentido horizontal, y alrededor del cual se efectúan los movimientos de flexión – extensión en el plano sagital.

El segundo sentido de libertad de movimiento consiste en la rotación alrededor del eje longitudinal de la pierna. Los movimientos rotatorios se manifiestan además de hacerlos con la rodilla en flexión, en el paso de ésta a la extensión y viceversa, en forma involuntaria, pero siempre de manera asociada. Estos movimientos no son solamente pasivos con la rodilla en flexión.

Podemos mencionar un tercer eje anteroposterior y perpendicular a los otros dos (2) precedentes, pero no supone un tercer sentido de libertad de movimiento, y que con cierta holgura con la rodilla en flexión, permite movimientos de lateralidad que pueden alcanzar aproximadamente un centímetro de amplitud. Este movimiento en extensión completa desaparece, y si los hubiera deberíamos considerarlos como patológicos.

Es necesario entonces, describir el movimiento principal de la articulación de la rodilla teniendo en cuenta que su amplitud se mide a partir de la “posición de referencia⁷”.

La extensión es el movimiento que aleja la cara posterior de la pierna de la cara posterior del muslo, pero en verdad no existe una extensión absoluta, puesto que en la posición de referencia el miembro inferior ya se encuentra en una posición de alargamiento máximo. No obstante, es posible efectuar, sobre todo de forma pasiva un movimiento de extensión que no sobrepasa los diez (10) grados a partir de la posición de referencia.

La extensión activa difícilmente exagere de la posición de referencia, y cuando lo hace, es en muy escasa medida, dependiendo esencialmente de la hiperlaxitud

⁷ Posición de referencia: el eje de la pierna está situado en la prolongación del eje del muslo. Aquí el miembro inferior posee una longitud máxima.

ligamentaria, de la hipotonía cuadrípital (recurvatum) y de la posición de la cadera, es decir, la previa extensión de la cadera prepara la extensión de la rodilla.

La extensión relativa es un movimiento que completa la extensión de la rodilla, a partir de cualquier posición de flexión.

La flexión es el movimiento que acerca la cara posterior de la pierna a la cara posterior del muslo. Es importante remarcar que a diferencia del movimiento de extensión, en la flexión, existe el movimiento de flexión absoluta a partir de la posición de referencia, y el movimiento de flexión relativa a partir de todas las posiciones, lo que nos permite dilucidar que la amplitud de la flexión de la rodilla es distinta según sea la posición de la cadera.

La flexión activa alcanza los ciento cuarenta (140) grados si la cadera está en flexión previa y tan solo ciento veinte (120) si la cadera está en extensión.

La flexión pasiva alcanza una amplitud de ciento sesenta (160) grados permitiendo que el talón entre en contacto con la región glútea.

En efecto estos movimientos son posibles por la disposición de las superficies articulares de la extremidad inferior del fémur y la extremidad superior de la tibia.

“La extremidad inferior del fémur constituye un segmento de polea, presentando dos (2) cóndilos femorales que se prolongan hacia delante por las dos (2) carillas de la tróclea femoral. En cuanto a la garganta de la polea, está representada por delante por la garganta de la tróclea femoral, y por detrás, por la escotadura intercondílea.

Por parte de la tibia, las superficies articulares están conformadas de manera inversa y se organizan sobre dos (2) correderas paralelas (glenoide interna y glenoide externa), separadas por una cresta roma anteroposterior donde se encuentra el macizo de las espinas tibiales.

De este modo, las glenoides corresponden a los cóndilos, mientras que el macizo de las espinas tibiales se sitúan en la escotadura intercondílea. Este conjunto constituye desde el punto de vista funcional, la *articulación femorotibial*.

Por delante, las dos (2) vertientes de las superficies articulares de la rótula, corresponden a las dos (2) carillas de la tróclea femoral, mientras que la cresta roma vertical se aloja en la garganta de la tróclea. De esta forma se constituye un segundo conjunto funcional, la *articulación femoropatelar*.

Ambas articulaciones funcionales, femorotibial y femoropatelar, están contenidas en una articulación anatómica, la *articulación de la rodilla*⁸.

Los ligamentos cruzados de la articulación de la rodilla:

“El movimiento de ésta articulación está controlado y asegurado por la arquitectura ósea y por las inserciones ligamentarias⁹”.

Los ligamentos cruzados están situados en el centro de la articulación, alojándose en gran parte, en la escotadura intercondílea.

El ligamento cruzado anteroexterno ofrece su inserción tibial en la superficie preespinal, a lo largo de la glenoide interna, entre la inserción del cuerno anterior del menisco interno por delante, y la inserción del menisco externo por detrás. Su inserción femoral se efectúa en la cara axial del cóndilo externo, a nivel de la parte posterior de dicha cara. Debido a sus inserciones, podemos deducir que este ligamento es el más anterior en la tibia y el más externo en el fémur.

Según Girgis¹⁰ el ligamento cruzado anteroexterno está constituido por dos (2) partes:

- una banda anterointerna

⁸ Kapandji I., **Cuadernos de fisiología articular**, Editorial Masson S.A., Barcelona, España, 1993, cuarta edición, cuaderno II, cap 2.

⁹ Basmajian J., **Grant's Method of Anatomy**, Editorial Baltimore, Williams y Wilkins, 1980.

¹⁰ Girgis F. y cols., Op. Cit, Pag. 106: 216-231.

- y una posteroexterna¹¹.

Podemos mencionar que aún hoy existen distintas teorías para determinar la longitud del ligamento cruzado anteroexterno, debido a la gran desigualdad según la situación de sus fibras:

- Girgis sostiene que el ligamento cruzado anteroexterno tiene una longitud de treinta y ocho (38) milímetros y un ancho de diez (10) milímetros.
- “Según Kapandji¹², recientes trabajos afirman que la longitud del ligamento cruzado anteroexterno está comprendida entre dieciocho (18) y treinta y tres (33) milímetros con un ancho de diez (10) milímetros”.

“En el fondo de la escotadura intercondílea, detrás del ligamento cruzado anteroexterno se encuentra el ligamento cruzado posterointerno.

Este ligamento tiene su inserción femoral en la parte posterior de la cara externa del cóndilo interno, mientras que su inserción tibial se encuentra en una depresión por detrás de la cara superior intraarticular proximal de este hueso¹³”.

Creemos importante destacar que estos ligamentos están en contacto uno con otro por su borde axial.

Dirección de los ligamentos cruzados:

Los ligamentos cruzados aparecen “cruzados” en el espacio uno respecto de otro.

Estos ligamentos están cruzados en dos (2) planos:

- en el plano sagital, el ligamento cruzado anteroexterno es oblicuo hacia arriba y hacia atrás, mientras que el ligamento cruzado posterointerno es oblicuo hacia arriba y hacia adelante.

¹¹ A diferencia de Girgis, Rouviere describe para el ligamento cruzado anteroexterno tres (3) fascículos: anterointerno, posteroexterno e intermedio, siendo el primero el más largo y el más expuesto a traumatismos.

¹² Kapandji I., Op. Cit., Pag. 134.

¹³ Seebacher J., Inglis A., Marshall J., **The structure of the posterolateral aspect of the knee**, J. Bone Joint Surg., 1982.

- en el plano frontal, sus inserciones tibiales están alineadas en el eje anteroposterior, mientras que sus inserciones femorales se encuentran a diecisiete (17) milímetros de distancia.

Pero por el contrario, en el plano horizontal estos ligamentos son paralelos y toman contacto entre sí por su borde axial.

Estos ligamentos no solo están cruzados entre sí, sino que los están también con el ligamento lateral del lado homólogo. Así el ligamento cruzado anteroexterno está cruzado con el ligamento lateral externo.

Función mecánica del ligamento cruzado anteroexterno:

Al analizar la función mecánica de este ligamento es necesario considerar que existen tres (3) pautas que son determinantes y que debemos remarcar:

- el grosor del ligamento: el grosor y el volumen son directamente proporcionales a su resistencia e inversamente proporcionales a sus posibilidades de alargamiento, por lo que cada fibra tiene que ser considerada como un resorte elemental.
- la estructura del ligamento: debido a la extensión de las inserciones, las fibras no poseen todas la misma longitud, lo que implica que cada fibra del ligamento no es solicitada en el mismo movimiento de la articulación, es decir, que se trata de un verdadero reclutamiento de las fibras ligamentarias en el curso mismo de una acción, lo que hace variar su resistencia y elasticidad.
- la extensión y la dirección de las inserciones: las fibras no son siempre paralelas entre ellas, debido a que se organizan según planos “torcionados”, es decir, torcidos sobre sí mismos, ya que las líneas de inserción no son paralelas entre ellas, sino que, con suma frecuencia oblicuas o perpendiculares en el espacio.

Además, la dirección relativa de las inserciones varía en el curso del movimiento lo que contribuye al reclutamiento.

Esta variación en la acción del ligamento se efectúa en los tres (3) planos del espacio, lo que permite explicar perfectamente el papel fundamental del mismo en la estabilidad anteroposterior de la rodilla y en los movimientos de charnela, al paso que mantienen en contacto las superficies articulares.

Girgis¹⁴ sostiene que en extensión el ligamento cruzado anteroexterno tiene un aspecto de una banda aplanada y su porción posteroexterna se encuentra en tensión.

Casi inmediatamente después que comienza la flexión, la porción anterointerna se pone tensa y la masa del ligamento se afloja. Por lo tanto en flexión es la porción anterointerna la que proporciona la contención primaria contra el desplazamiento anterior de la tibia¹⁵.

“Los ligamentos de la articulación de la rodilla son estabilizadores estáticos que actúan en conjunto con los meniscos, la geometría ósea y los estabilizadores musculares dinámicos para definir los límites de movimiento de la rodilla. Los ligamentos cruzados y la estructura ósea forman una unión que guían los movimientos de la articulación, relativo a cada uno durante la flexión y la extensión¹⁶”.

Estabilidad rotatoria:

Los movimientos de rotación axial de la articulación de la rodilla solo son posibles con la misma en flexión, mientras que en extensión completa la rotación axial resulta imposible por la tensión de los ligamentos cruzados y por la tensión de los ligamentos laterales.

¹⁴ Girgis F. y cols. Op. Cit, Pag. 106:216-231.

¹⁵ A diferencia de Girgis, Kapandji I. sostiene que en extensión y en hiperextensión todas las fibras del ligamento cruzado anteroexterno están tensas y no solamente en su porción posteroexterna; constituye uno de los frenos de la hiperextensión.

¹⁶ O'connor J., Zavatsky A., **Anterior cruciate ligament function in the normal knee.** In: Jackson D., **The anterior cruciate ligament: current and future concepts**, New York, 1993.

Según Markolf, Mensch, Amstutz (1976) la rotación interna aumenta a su máximo en una flexión de veinte (20) a cuarenta (40) grados.

“Se considera que el ligamento cruzado anteroexterno funciona como una restricción primaria y secundaria de la rotación interna de la tibia bajo el fémur¹⁷”. Los efectos de este ligamento durante la limitación de la rotación son mayores en la extensión. La pérdida del ligamento cruzado anteroexterno en combinación con la pérdida de la cápsula anterolateral y la banda iliotibial, son el resultado de una rotación interna aumentada.

En el curso de la rotación interna de la tibia bajo el fémur los ligamentos cruzados se enrollan uno alrededor del otro y se tensan mutuamente, lo que tiene por efecto acercar las superficies articulares del fémur y de la tibia. No obstante existe un bloqueo de la rotación interna.

En la rotación externa de la tibia bajo el fémur, los ligamentos cruzados tienden a convertirse en paralelos permitiendo una discreta separación de las superficies articulares. Así, la rotación externa no se detiene por la colocación en tensión de los ligamentos cruzados, pero provoca una distensión del ligamento cruzado anteroexterno.

“La laxitud de la rotación externa aumenta con la flexión de la rodilla, con lo máximo en el rango de treinta (30) a cuarenta (40) grados de flexión¹⁸”.

Según Grood, Noyes, Buttler y Suntay (1981) el ligamento cruzado anteroexterno provee una restricción secundaria a la rotación externa de la tibia.

“Así también puede ocurrir una rotación externa aumentada en combinación con el seccionamiento del ligamento, resultando en una subluxación anterior del platillo tibial medial¹⁹”.

¹⁷ Cooper D., Warren R., Warner J., **The posterior cruciate ligaments and posterolateral structures of the knee. Anatomy, function, and patterns of injury**, American academy of Orthopaedic Surg. 1991.

¹⁸ Fu F., Harner C., Johnson D., Miller M., Woo S., **Biomechanics of knee ligaments: basic concepts and clinical application**, J. Bone Joint Surg., 1993.

¹⁹ Grood E., Noyes F., **Diagnosis of knee ligaments injuries: Biomechanical precepts**. In: Feagin J., **The crucial ligaments**, London, Churchill Livingstone, 1988.

“Recientemente Donald B. Slocum y Robert L. Larson, han demostrado estudiando la estabilidad rotatoria de la rodilla en flexión de deportistas que cuando la misma está en flexión a noventa (90) grados o más, el ligamento cruzado anteroexterno comienza a distenderse durante los primeros quince (15) – veinte (20) grados de rotación externa para después tensarse y llegar incluso a romperse enrollándose sobre la cara axial del cóndilo externo, cuando la rotación externa no se interrumpe; es decir, que un traumatismo en valgo – rotación externa sobre una rodilla en flexión, determina en razón directa a una fuerza en aumento, la ruptura del ligamento cruzado anteroexterno asociado a lesión del menisco interno²⁰”.

De acuerdo con Insall J.²¹ existe hoy cierta discordancia en cuanto a la función precisa de los ligamentos cruzados en la rotación.

Irrigación del ligamento cruzado anteroexterno:

Comprender la naturaleza de cicatrización ligamentaria es esencial para la articulación de la rodilla. La capacidad de cicatrización de un ligamento depende de su irrigación, de la aproximación del tejido, de la fuerza aplicada a través de su estructura y del momento de aplicación de esa fuerza.

La irrigación del ligamento cruzado anteroexterno es más tenue que el resto de los ligamentos de la rodilla, debido a su ubicación intraarticular, extrasinovial. Ramas terminales de la arteria articular media e inferior envían vasos a la sinovial que cubre a los ligamentos cruzados y la almohadilla grasa infrarrotuliana. Son los vasos de la vaina sinovial y de la almohadilla grasa infrarrotuliana los que irrigan a este ligamento.

²⁰ Kapandji I., **Cuadernos de fisiología articular**, Editorial Masson S.A., Barcelona, España, 1993, cuarta edición, cuaderno II, Cap 2, Pag 138.

²¹ Insall J., **Cirugía de rodilla**, Editorial Medica Panamericana, Buenos Aires, Argentina, 1986, primera edición, Cap. 1, Pag. 26.

Traslación anterior:

“El ligamento cruzado anteroexterno es la restricción estática primaria de la traslación anterior de la tibia²²”. El ligamento acepta del setenta y cinco (75) al ochenta y cinco (85) % de la carga cuando una fuerza anterior es aplicada a la tibia.

“Existen restricciones secundarias a la traslación anterior de la tibia. En rodillas con deficiencia del ligamento cruzado anteroexterno, las estructuras extraarticulares mediales (ligamento lateral interno y cápsula posteromedial) y los meniscos resisten una traslación anterior en todos los ángulos de la flexión^{23- 24}”.

En presencia de un ligamento cruzado anteroexterno intacto, ninguna de estas estructuras resisten la traslación anterior si es seccionada de forma aislada.

Mecanismos de lesión del ligamento cruzado anteroexterno:

Para tomar en consideración posibles medidas preventivas que eviten lesiones del ligamento cruzado anteroexterno de la articulación de la rodilla, es esencial conocer los mecanismos que la causan.

Este ligamento puede verse dañado por una combinación de fuerzas extrínsecas o intrínsecas.

Estas fuerzas pueden estar generadas por agentes externos (lesiones por contacto), como por fuerzas generadas por el propio deportista (lesiones sin contacto).

Lesiones por contacto:

Este tipo de lesiones son el resultado de una fuerza externa que se aplica directamente sobre la rodilla o en sus alrededores. La posición de la rodilla, la dirección de las fuerzas, su magnitud y su punto de aplicación determinan las estructuras que

²² Fukubayashi T., Torzilli P., Sherman R., **An in vitro biomechanical evaluation of anterior – posterior motion of the knee, tibial displacement, rotation, and torque**, J. Bone Joint Surg., 1976.

²³ Sullivan D., Levy I., Sheskiev S., Torzilli P., Warren F., **Medial restraints to anterior – posterior motion of the knee** J. Bone Joint Surg., 1984.

²⁴ Hefzy M., Grood E., **Ligament restraints in anterior cruciate ligament – deficient knees**. In: Jackson D., **The anterior cruciate ligament: current and future concepts**, New York, 1993.

resultan dañadas. Estos factores, junto con la rigidez y la fuerza de los tejidos afectados, también determinan el grado de los daños del ligamento y de toda la articulación.

Si se aplica un golpe hacia adentro sobre el lado externo, los ligamentos cruzados pueden resultar dañados por un traumatismo con esas características, mientras que la cápsula articular y el ligamento lateral externo ofrecen más resistencia.

Por lo tanto el ligamento cruzado anteroexterno puede resultar dañado junto con otros ligamentos, o bien puede romperse sin que otras estructuras resulten dañadas. En teoría, esto ocurre cuando una fuerza en dirección anterior impacta en la tibia y provoca que se mueva hacia delante con respecto al fémur. Este ligamento también puede resultar perjudicado por una hiperextensión forzada de la articulación.

Lesiones sin contacto:

Las lesiones sin contacto del ligamento cruzado anteroexterno son muy habituales en la práctica deportiva. Se producen cuando el deportista cambia de dirección mientras corre; normalmente se combina una desaceleración del músculo cuádriceps con la aplicación de una fuerza hacia fuera y de rotación externa sobre la rodilla ligeramente en flexión.

Un segundo mecanismo por el cual puede lesionarse este ligamento sin ningún tipo de contacto externo consiste en que el deportista sufre una repentina rotación interna de la rodilla en hiperflexión.

Un tercer mecanismo puede activarse cuando se sufre una caída hacia atrás con la rodilla flexionada y el deportista intenta compensar ese desequilibrio con una poderosa contracción del músculo cuádriceps.

Finalmente, los ligamentos cruzados pueden resultar dañados por una hiperextensión sin contacto, como cuando el deportista pisa un agujero o cae sin control después de un salto.

“Es evidente que el complejo sintomático de inestabilidad de rodilla se asocia con insuficiencia del ligamento cruzado anteroexterno y no con daño del ligamento lateral externo²⁵”.

Estos síntomas pueden describirse como la sensación de un hueso que se desliza sobre otro y se asocia con grados variables de dolor y tumefacción. En realidad se trata de un desplazamiento de pivote y el deportista lo reconoce cuando se le realizan las pruebas de evaluación correspondientes.

En todos los casos de insuficiencia del ligamento cruzado anteroexterno cuando el examen se realiza bajo anestesia se demuestra una prueba de desplazamiento de pivote positiva que puede variar de leve a severa. Si bien el comienzo puede ser leve, a menudo aumenta con el tiempo. Por otra parte, con el tiempo ocurren lesiones asociadas como la degeneración meniscal o articular.

Una variedad de factores parecen influir en la evolución de estos síntomas. Cuando se considera la reparación primaria es importante tener en cuenta la edad del paciente, el nivel de actividad que desarrolla, los deportes específicos y la motivación del mismo.

Cuando el paciente presenta una marcada inestabilidad articular con recurvatum, la reparación primaria con refuerzo ofrece la mejor oportunidad para salvar la rodilla, ya que las reparaciones tardías a menudo fallan en estos casos.

“La reparación primaria en pacientes correctamente seleccionados reduce significativamente la posibilidad de que aparezcan nuevos síntomas. La pérdida de los soportes secundarios torna imperativa la necesidad de reparación primaria del

²⁵ Warren R., Marshall J., **Injuries of the anterior cruciate and medial collateral ligaments of the knee**, Clin. Orthop. 1983.

ligamento, ya que tanto los ligamentos laterales y los meniscos tienen una significativa función limitadora del desplazamiento anterior de la tibia cuando el ligamento cruzado anteroexterno está lesionado o ausente²⁶⁻²⁷.

Por lo tanto, cuando existen dudas en cuanto a la necesidad o no de reparación primaria del ligamento cruzado anteroexterno debe efectuarse una artroscopia o una artrografía para determinar si los soportes secundarios de la articulación están intactos.

FACTORES DE RIESGO DE LESION DE LIGAMENTO CRUZADO ANTEROEXTERNO

Factores intrínsecos:

Muchos de estos factores son elementos clave en la prevención de los mecanismos de lesión del ligamento cruzado anteroexterno. Aunque tales factores son difícilmente cuantificables, su importancia debe ser, sin embargo, destacada ya que su influencia se deja notar tanto en la incidencia como, probablemente, en la gravedad de la lesión.

Estabilidad articular:

La evaluación de la inestabilidad anteroposterior es la parte más difícil del examen de rodilla y a veces es imposible estar seguro acerca del punto de comienzo basándose solamente en la observación clínica.

Moore y Frank (1999) demostraron que articulaciones inestables de rodilla son más propensas a lesionarse que las rodillas llamadas normales, siendo esto cierto en aquellos casos de inestabilidades posteriores traumáticas unilaterales, cuando una de las rodillas es más inestable que la otra a causa de una lesión previa.

²⁶ Buttler F., Noyes F., Grood E., **Ligamentous restraints to the anterior - posterior drawer in the human knee**, J. Bone Joint Surg., 1980.

²⁷ Levy I., Torzilli P., Warren R., **The effect of medial menisectomy an anterior - posterior motion of the knee**, J. Bone Joint Surg., 1982.

Sin embargo, existe la posibilidad de que ambas rodillas puedan ser inestables si se las compara con las llamadas rodillas normales debido a factores congénitos.

El grado de laxitud de la rodilla puede variar de una persona a la otra, por lo tanto, debemos usar como control la rodilla opuesta y presumiblemente normal del deportista a examinar.

Los ligamentos cruzados son la clave para una rodilla en funcionamiento. Con estos ligamentos intactos, la articulación puede tolerar un considerable grado de laxitud sin demostrar inestabilidad sintomática. Si existe una injuria en uno de estos dos (2) ligamentos, generalmente se aprecian síntomas significativos.

El diagnóstico clínico se efectúa a través de varias pruebas y siempre es conveniente evaluar primero la laxitud ligamentaria de la rodilla en las cuatro (4) direcciones principales de movimiento (anterior, posterior, interna y externa).

La inestabilidad anteroposterior de la articulación de la rodilla se evalúa mediante:

- Prueba de Lachmann.
- Prueba de cajón anterior.
- Prueba pivot shift o de Mac Intosh.

Esta tres (3) pruebas son las más usadas actualmente. Las mismas proporcionan un alto grado de confiabilidad si se las realiza en forma correcta. Existen además cuatro (4) pruebas que revelan lesión del ligamento cruzado anteroexterno, las cuales no se practican con frecuencia. Estas pruebas son:

- Prueba de resalte de Hughston.
- Prueba de Losee.
- Prueba de Noyes.
- Prueba de Slocum.

Debemos considerar que el examen clínico para determinar laxitud ligamentaria es en muchas ocasiones subjetivo y los términos leve, moderado y grave o 0, 1+, 2+, 3+ y 4+ pueden tener diferentes significados al ser realizado por diferentes terapeutas.

En muchas ocasiones es mejor describir la laxitud en términos del desplazamiento anormal en milímetros o en centímetros. Si bien el cálculo puede no ser totalmente exacto, existe por lo menos la posibilidad de que el método pueda ser reproducido por otros exámenes ulteriores.

Acondicionamiento físico:

La forma física del deportista desempeña un papel principal en la prevención de lesiones, especialmente de la articulación de la rodilla.

Según lo expresado por Moore²⁸ los índices de lesiones de rodilla aumentaron por la tarde, señalando como principal factor a la fatiga con una considerable disminución de la fuerza provocada por la misma.

“La fuerza muscular es la máxima cantidad de fuerza que pueda ejercer un músculo, mientras que la resistencia muscular es la capacidad que tiene un músculo para ejercer una fuerza repetidamente durante un período de tiempo. La fuerza y la resistencia están íntimamente relacionadas; un aumento de uno de estos componentes suele tener como resultado un aumento o mejora del otro.

Por lo tanto, la adquisición de resistencia muscular y un entrenamiento adecuado es muy importante como medida preventiva para estas lesiones²⁹”.

Equilibrio muscular:

El equilibrio muscular, o la corrección de cualquier desequilibrio constituye otro factor que puede limitar la lesión de ligamento cruzado anteroexterno de la rodilla.

²⁸ Moore K., **Prácticas clínicas sobre asistencia y prevención en las lesiones deportivas**, Editorial Paidotribo, 1999, Cap. 9, primera edición.

²⁹ Howley E., Don Frans B., **Manual del Técnico en Salud y Fitness**, Editorial Paidotribo, 1991.

El equilibrio entre las fuerzas de los músculos isquiosurales y de los músculos del cuádriceps puede afectar la posición de las articulaciones y crear situaciones en las que ciertas estructuras puedan sufrir riesgo de lesión.

“Frank C.³⁰ determinó la existencia de cierta predisposición a que se lesionen los ligamentos cruzados de deportistas cuyos músculos isquiosurales sufren alguna deficiencia”.

Creemos entonces que un equilibrio apropiado tiene sin lugar a dudas un elevado valor preventivo.

Flexibilidad:

La flexibilidad le da al cuerpo la capacidad de mover una articulación a lo largo de su rango de movimiento sin causar dolor e incapacidad. Es necesario mantener regímenes de flexión en grados razonables para poder realizar movimientos coordinados que aumenten la propiocepción. Limitaciones graves en estos movimientos articulares determinan una disminución en el potencial que cada deportista tiene para disipar fuerzas, a su vez limita la posibilidad de evitar ajustes compensatorios que propicien una biomecánica menos efectiva y lesiones de los ligamentos cruzados de la articulación de la rodilla.

Propiocepción – coordinación:

La propiocepción puede ser definida como una variación especializada de la modalidad del tacto, que abarca la sensación de movimiento articular (cinestesia) y la posición articular.

Los receptores propioceptivos, son sensores que se encuentran en músculos, tendones y estructuras articulares (cápsula y ligamentos) y tienen la función de enviar

³⁰ Frank C., **Lesiones traumáticas de la rodilla**, Editorial Paidotribo, 1999.

información al sistema nervioso central (SNC) sobre la deformación que sufren los tejidos donde ellos se encuentran. Todo esto se ve potenciado por los centros visuales y vestibulares que aportan información con relación a la posición corporal y el equilibrio.

Todos estos receptores envían información con el objetivo final de generar una respuesta motora, la cual es controlada por tres (3) niveles:

- Reflejos espinales.
- Programación cognitiva (consciente).
- Actividad y equilibrio de las raíces cerebrales (inconsciente).

Factores extrínsecos:

Estos factores atañen a:

Calzado, terreno de juego y equipamiento:

Un componente importante del mecanismo de lesión del ligamento cruzado anteroexterno es la fijación relativa del pie al terreno de juego. El tipo de calzado, el tipo de superficie sobre la cual se entrena o compite, el equipamiento y las condiciones de juego afectan claramente la incidencia y gravedad de esta lesión, dado el efecto de esta fijación del calzado.

Resulta claro, que mientras muchos futbolistas intentan conseguir el máximo agarre a la superficie, cuanto mejores son las propiedades de fricción del calzado, mayor es el número de lesiones que se producen.

Por lo tanto, lo ideal es sacar el mayor resultado positivo posible de las propiedades de fricción del calzado para obtener beneficios sin que se activen sus fuerzas destructoras, disminuyendo así el número de lesiones. El calzado adecuado debe disponer de plantillas acolchadas que se ajusten correctamente y tengan los talones algo más elevados que las puntas. Deben ser flexibles de forma que se doblen con facilidad y que le permitan al futbolista desplazarse con seguridad.

El estado y mantenimiento del terreno de juego, son factores muy importante que influyen directamente sobre los riesgos potenciales de sufrir lesión de ligamento cruzado anteroexterno de la articulación de la rodilla, en donde las malas condiciones de los campos aumentan significativamente el número de lesiones.

La mayoría del equipamiento que se ha empleado en la última década está concebido para reducir el número de estas afecciones. Resulta muy difícil proteger a la rodilla debido al grado de movimiento que posee, y con su libertad de seis (6) grados, sus movimientos resultan casi ilimitados. Sin embargo, los ligamentos cruzados pueden protegerse, al menos parcialmente y de forma indirecta haciendo modificaciones en el equipamiento o de forma directa por medio del uso de prendas elásticas y vendajes ortopédicos.

Otros factores:

Si bien estos factores pueden considerarse como abstractos, probablemente, influyan en muchas de las variables que hemos descripto anteriormente:

Edad:

Las lesiones ligamentarias de la rodilla son más comunes durante la segunda o tercera década de vida. En el fútbol parece ser que el riesgo de sufrir una lesión grave de ligamento cruzado anteroexterno aumenta con la edad.

Kéller³¹ presentó pruebas de que los futbolistas en edades superiores tenían entre quince (15) y treinta (30) veces más posibilidades de lesionarse que los futbolistas jóvenes³².

Estos efectos pueden deberse al envejecimiento de los tejidos y también a la falta de desarrollo y madurez del propio cuerpo en los deportistas jóvenes.

³¹ Kéller y cols. Op. Cit., Pag. 150, Cap. 9, **Prácticas clínicas sobre asistencia y prevención en las lesiones deportivas**, 1987

³² A diferencia de Kéller, Golbergs y col. (1984) hallaron resultados en fútbol donde las tasas de lesiones aumentaron rápidamente en los futbolistas entre trece (13) y diecisiete (17) años.

Stress y trabajo:

El stress es un aspecto de la capacidad psicofisiológica a tener en cuenta en un futbolista, principalmente a nivel no profesional. No se puede hablar de una calidad de vida óptima ni de problemas de lesiones en la práctica deportiva sin hacer hincapié en la importante influencia del stress.

Este, está considerado como un factor de riesgo importante para muchas lesiones en el deporte. La incapacidad de hacer frente al stress, muchas veces por razones o tareas relacionadas con el trabajo, no suele ser una causa suficiente para que aparezcan estos problemas si no existe una predisposición. El stress siempre tiende a manifestarse en aquellos lugares donde el deportista se encuentra más débil y en las articulaciones que son requeridas continuamente en la práctica deportiva.

Por lo tanto la incapacidad de salir adelante en una faceta de su vida particular hace que el futbolista, sobre todo en un nivel no profesional tenga problemas al desarrollar esta actividad.

Asimismo, los cambios (factores estresantes) negativos psicológicos y fisiológicos pueden relacionarse con la práctica deportiva excesiva, lo que implica un aumento del riesgo de sufrir lesiones cuando el ejercicio no se realiza adecuadamente.

Lesiones por sobre carga:

El aumento de la participación deportiva durante la década pasada ha supuesto un incremento del número de lesiones por sobrecarga de la articulación de la rodilla, siendo ésta la que cumple el rol de pivote de la masa de la parte superior del cuerpo con las reacciones de la parte inferior. Las lesiones pueden englobarse en dos (2) categorías:

- macrotraumatismos: son aquellos episodios específicos con fuerzas suficientes para causar daños de las estructuras normales.

- microtraumatismos: son episodios acumulados, cada uno de ellos de un nivel por debajo del umbral necesario para causar una lesión. Cuando se suceden varios de ellos con la suficiente duración o intensidad, es cuando se produce la afección.

Este tipo de lesiones puede verse agravada cuando existen anomalías biomecánicas, alineaciones óseas defectuosas, discrepancia en la longitud de los miembros inferiores y trastornos de la columna vertebral. También pueden deberse a errores comunes como una técnica inadecuada del entrenamiento, calzado inadecuado, cansancio muscular y malas condiciones del terreno de juego, que generalmente no son tenidas en cuenta.

HIPOTESIS

El conocimiento sobre los mecanismos de producción (factores intrínsecos – extrínsecos) de la ruptura de ligamento cruzado anteroexterno de la articulación de la rodilla por parte de los deportistas y preparadores físicos contribuye a la reducción del riesgo de lesión.

OBJETIVOS

GENERAL:

- Determinar si el conocimiento sobre los mecanismos de producción (factores intrínsecos – extrínsecos) de la ruptura de ligamento cruzado anteroexterno en deportistas no profesionales y preparadores físicos del Club Atlético Alumni de la ciudad de Casilda, contribuye a minimizar el riesgo de lesión.

ESPECIFICOS:

- Determinar cual es el grado de conocimiento sobre los mecanismos de producción de la ruptura de ligamento cruzado anteroexterno en deportistas no profesionales y preparadores físicos del Club Atlético Alumni de la ciudad de Casilda.
- Indagar el conocimiento de la población investigada sobre las medidas preventivas que disminuyen el riesgo de lesión.
- Establecer cuáles son los principales mecanismos de lesión de ligamento cruzado anteroexterno.
- Conocer la cantidad de deportistas no profesionales de la población en estudio que ha sufrido ruptura de ligamento cruzado anteroexterno.
- Estudiar la existencia de medidas profilácticas.

METODOS Y PROCEDIMIENTOS

TIPO DE ESTUDIO:

Se ha decidido realizar un estudio de carácter cuali – cuantitativo, de alcance seccional, cuya profundidad reviste un aspecto descriptivo – exploratorio. Se trata de una investigación prospectiva utilizando una fuente de datos primarios.

POBLACION Y MUESTRA:

Se investigaron treinta y nueve (39) deportistas no profesionales, de sexo masculino, con edades comprendidas entre los quince (15) y cuarenta (40) años.

La población investigada consistió en futbolistas de la primera división del Club Atlético Alumni de la Liga Casildense de Fútbol y preparadores físicos de dicha institución.

AREA DE ESTUDIO:

Polideportivo del Club Atlético Alumni. Las personas investigadas realizaban entrenamientos con una frecuencia semanal de cinco veces, más el día de competencia, con un tiempo superior a los noventa (90) minutos cada uno de los mismos.

VARIABLES:

- Datos personales:
 1. Edad.
 2. Stress.
 3. Estabilidad articular.
 4. Acondicionamiento físico.
 5. Flexibilidad.

6. Equilibrio muscular.

- Datos deportivos:
 1. Calzado.
 2. Terreno de juego.
 3. Entrenamiento.

- Referencia de lesión:
 1. Conocimiento de medidas preventivas.
 2. Momento de lesión.

METODOLOGIA DE RECOLECCION DE DATOS:

Se diseñaron entrevistas semi-estructuradas las cuales se aplicaron a la población en estudio. En las mismas se incluyeron datos de tipo personales (nombre, edad, peso y estatura) y veintiún (21) preguntas de tipo abierta con contenido de acción y conocimiento, para jugadores de fútbol no profesional con lesión de ligamento cruzado anteroexterno. Estas entrevistas permitieron obtener datos para las variables edad, stress, calzado, terreno de juego, momento de lesión y conocimiento de medidas preventivas.

Para los jugadores de fútbol no profesionales sin lesión de ligamento cruzado anteroexterno, se diseñaron entrevistas estructuradas que incluyeron datos de tipo personales (nombre, edad, peso y estatura) y doce (12) preguntas que permitieron obtener datos sobre las variables edad, stress, calzado, terreno de juego, entrenamiento y conocimiento de medidas preventivas.

Para los preparadores físicos del Club Atlético Alumni se realizaron entrevistas semi-estructuradas que incluyeron datos de tipo personales (nombre y edad) y diez (10)

preguntas de las que se obtuvieron datos sobre las variables entrenamiento, terreno de juego, momento de lesión, calzado, conocimiento de medidas preventivas y acondicionamiento físico.

A través de las pruebas de Lachmann, cajón anterior, pivót shift, “sid and reach” y test de mil (1000) metros (mide el consumo máximo de oxígeno y frecuencia cardíaca) se evaluó a los deportistas en las variables estabilidad articular, acondicionamiento físico y flexibilidad.

A través de la prueba de fuerza máxima se evaluó a los futbolistas en la variable equilibrio muscular.

Por medio de las observaciones se recogieron datos que permitieron considerar las variables calzados, terreno de juego y entrenamiento.

Todas estas técnicas fueron empleadas considerando el objetivo general de dicha investigación y los datos obtenidos fueron volcados a planillas, dando a conocer los resultados alcanzados.

La variable edad se relaciona con la edad cronológica del futbolista no profesional al instante de sufrir la lesión de ligamento cruzado anteroexterno y con el nivel de exigencia recibido, según el grado de madurez y desarrollo alcanzado.

La variable stress se relaciona con la capacidad psicofisiológica, con la cantidad de horas de trabajo y de descanso de cada uno de los futbolistas no profesionales.

La variable estabilidad articular hace alusión al grado de laxitud del ligamento cruzado anteroexterno de la articulación de la rodilla.

La variable equilibrio muscular se relaciona con el equilibrio o no de fuerzas entre los músculos isquiosurales y cuádriceps.

La variable acondicionamiento físico hace referencia al consumo de oxígeno por Kg/minuto y la presencia o no de fatiga durante la actividad deportiva.

La variable flexibilidad refiere la capacidad o no de realizar movimientos articulares coordinados a lo largo de su rango de movimiento que puedan mejorar la propiocepción del futbolista.

Las variables calzado y terreno de juego se relacionan con el tipo de calzado, adecuado o no, utilizado para una superficie que fija relativamente el pie al terreno, y a las condiciones en que se encuentra cada superficie donde se realiza esta actividad deportiva.

La variable entrenamiento hace referencia al nivel de exigencia impartido en cada uno de ellos.

La variable momento de lesión indica la época del año en que se produce la misma (pretemporada - entrenamiento - competencia).

La variable conocimiento de medidas preventivas se relaciona con el conocimiento que poseen los futbolistas investigados sobre los mecanismos de lesión de ligamento cruzado anteroexterno, y la posibilidad o no de implementar medidas preventivas que disminuyan el riesgo de sufrir lesiones.

Estabilidad articular:

“La inestabilidad del ligamento cruzado anteroexterno y la discapacidad que la misma provoca fue graduada de acuerdo con un sistema de cinco (5) puntos.

Estabilidad:

- Valor cero (0): sin movimientos anormales.
- Valor uno (1) +: movimiento anormal demostrable pero no discapacitante y no apreciado por el futbolista.
- Valor dos (2) +: movimiento anormal definido algo discapacitante, reconocido por el futbolista.

- Valor tres (3) +: movimiento anormal obvio, moderadamente discapacitante, muy evidente para el futbolista.
- Valor cuatro (4) +: inestabilidad discapacitante muy grande sin “punto final”³³. La rodilla no tiene estabilidad y es necesario un soporte durante la actividad.

Discapacidad:

- Ninguna: el futbolista puede participar en todas las actividades.
- Grado uno (1): el futbolista puede participar, aunque con un menor rendimiento en competencias. No siente inestabilidad durante actividades regulares.
- Grado dos (2): el futbolista no puede participar en actividades enérgicas. Experimenta episodios de malestar o de tumefacción.
- Grado tres (3): el futbolista no puede participar en ningún tipo de actividad, tiene dolor y tumefacción.
- Grado cuatro (4): futbolista gravemente restringido en todas sus actividades, incluyendo las actividades de la vida diaria³⁴.

La inestabilidad anteroposterior de la articulación de la rodilla se evaluó principalmente por las tres (3) primeras pruebas que se describen a continuación:

“Prueba de Lachmann:

En esencia es una prueba de cajón anterior realizada a veinte (20) o veinticinco (25) grados de flexión. Si la articulación se extiende más, la excursión del movimiento disminuye dando un resultado falso negativo. Para llevar a cabo esta prueba se sostiene firme al fémur con una mano, mientras que con la otra se aplica una fuerza dirigida hacia delante sobre la cara posterior de la tibia.

³³ Punto final: es la resistencia que se siente al finalizar la excursión del movimiento.

³⁴ Marshall J., Feto J., Botero P., **Graduación numérica de la función articular de la rodilla**. Clin. Orthop.,1977.

Esta prueba tiene la particularidad de resultar difícil para aquellos examinadores que poseen manos pequeñas en pacientes con gran masa muscular. En este caso la sensación de inestabilidad transmitida a través de las manos y de los dedos es tan importante como el grado de desplazamiento visible. Con esta prueba rara vez es posible calcular con precisión la magnitud real del desplazamiento en milímetros, y tampoco es posible decidir con exactitud si la laxitud es anterior, posterior o en ambas direcciones.

No obstante la misma tiene la ventaja de que no requiere la colaboración del paciente y la laxitud no queda enmascarada por falta de relajación muscular³⁵.

Prueba de cajón anterior:

Se realiza con el paciente en posición supina con la rodilla a noventa (90) grados de flexión y con el pie estabilizado por el examinador. Este debe colocar sus manos alrededor de la rodilla, con los dedos en el área de inserción de los tendones internos y externos de los músculos isquiosurales, y los pulgares en las líneas articulares medial y lateral. Una tracción firme y discreta en dirección anterior da evidencias visuales y palpatorias de la laxitud; la sensación táctil puede incrementarse si los pulgares son extendidos hacia arriba para ejercer presión sobre los cóndilos femorales. La existencia de un punto final en el límite de la excursión anterior, denota continuidad en el ligamento cruzado anteroexterno. Sin embargo, la determinación del mismo es extremadamente subjetiva y puede no ser reproducible.

Cuando el ligamento está lesionado, se llega a un punto final de consistencia esponjosa y carente de firmeza. Esta prueba permite una descripción más precisa de laxitud ligamentaria. Una prueba de cajón anterior positiva en flexión y negativa en extensión sugiere una lesión solamente de la banda anterointerna del ligamento.

³⁵ Hoppenfeld S., **Exploración Física de la Columna Vertebral y las Extremidades**, Editorial El Manual Moderno S. A., México D.F., 1979.

Prueba pivot shift o de Mac Intosh:

Esta prueba es un indicador definido de lesión del ligamento cruzado anteroexterno. “Inicialmente fue descrita por Palmer³⁶ y posteriormente evaluada por Mac Intosh”.

La prueba combina desplazamientos anteriores de la tibia sobre el fémur con rotación interna de la primera, siendo esto dos (2) movimientos contrarrestados por el ligamento cruzado anteroexterno.

Si el ligamento está intacto, el desplazamiento será negativo, aunque en raros casos de laxitud ligamentaria se observa un leve desplazamiento en ambas extremidades.

Para realizar la evaluación se aplica una fuerza valguizante con el pie en leve rotación interna. La posición de partida de la rodilla es la extensión. En el curso del movimiento hacia la flexión, aproximadamente a los veinticinco (25) o treinta (30) grados, después de haber experimentado una resistencia valguizante, se percibe súbitamente un desbloqueo, mientras que se aprecia y se observa que el cóndilo femoral externo salta literalmente por delante de la meseta tibial externa. Un desplazamiento positivo significa una subluxación transitoria de la tibia sobre el fémur. Esta prueba es la más conocida y la más utilizada presentando una efectividad cercana al cien (100) % en pacientes evaluados bajo anestesia con ruptura de ligamento cruzado anteroexterno.

Cuando se realiza la prueba de desplazamiento de pivote debemos tener cuidado de no interpretar erróneamente la inestabilidad posteroexterna, donde puede observarse un desplazamiento invertido del pivote.

Si bien estas tres (3) pruebas son las más utilizadas al momento de evaluar la lesión de este ligamento, es importante mencionar que existen otras cuatro (4) que pueden ayudar a confirmar el diagnóstico clínico de esta afección. Estas son:

³⁶ Palmer I., **On injuries to the ligaments of the knee joint**, A clinical study, acta chir. Scnad. Suppl. 1938.

Prueba de resalte de Hughston:

Se investiga al paciente en decúbito dorsal o lateral inclinado a cuarenta y cinco (45) grados, utilizando las mismas posiciones de las manos que en la prueba de Mac Intosh. Cabe destacar que esta evaluación es la inversa de la prueba de pivot shift. La diferencia reside en que se parte de una posición de flexión a treinta y cinco (35) o cuarenta (40) grados para conducir la rodilla a la extensión, manteniendo al propio tiempo la rotación del pie y la limitación del valgo de la rodilla. La positividad de esta prueba de resalte indica también una ruptura del ligamento cruzado anteroexterno.

Prueba de Losee:

Se realiza con paciente en decúbito dorsal colocando una mano sobre el talón, manteniendo la rodilla flexionada a treinta (30) grados y con la otra mano empalmado la rodilla por su cara anterior, con el pulgar sobre la cabeza del peroné. Simultáneamente, imprime una rotación externa con la primera mano, lo que impide toda subluxación posterior del cóndilo femoral externo, y en valgo con la segunda mano, conduce la rodilla a extensión al paso que relaja la rotación externa. Mientras completa la extensión, el pulgar de la mano que sostiene la rodilla rechaza el peroné hacia delante. Cuando la prueba es positiva se produce un resalte de la meseta tibial hacia delante al final de la extensión.

Prueba de Noyes:

Se investiga con el paciente en decúbito dorsal y con la rodilla flexionada a treinta (30) grados y en rotación indiferente. Las manos del examinador se limitan a sostener la pierna. Solo es el peso del muslo el que produce una subluxación posterior del cóndilo externo y rotación externa del fémur. Cuando esta prueba es positiva revela lesión del ligamento cruzado anteroexterno.

Prueba de Slocum:

Se realiza en decúbito dorsal con leve giro hacia el lado opuesto y con el miembro a examinar apoyado sobre el plano de exploración. Así, por su propio peso, cuando la rodilla está en extensión, se encuentra automáticamente en valgo y rotación interna. Las dos (2) manos del examinador se colocan a nivel de la rodilla, a uno y otro lado de la interlínea, así se flexiona progresivamente la misma mientras se acentúa el valgo.

Como en la prueba de Mac Intosh, aparece un resalte a los treinta (30) grados de flexión, y como en la prueba de Hughston, se reproduce en sentido inverso cuando la rodilla se conduce en extensión. La prueba de Slocum traduce también lesión de ligamento cruzado anteroexterno.

Flexibilidad:

Para medir la flexibilidad de los músculos isquiosurales, principales protagonistas en la estabilidad de la articulación de la rodilla, se utilizó la prueba “sit and reach”, la cual permite también evaluar la flexibilidad de la cadena posterior del tronco.

En esta prueba la persona evaluada se sienta en el suelo con las piernas extendidas y la planta de los pies apoyadas sobre el elemento de evaluación (tabla). Se coloca una regla o centímetro sobre la caja, con la marca de veintitrés (23) centímetros sobre el lugar donde se juntan los pies con la caja o tabla; el futbolista debe estirarse lentamente hacia delante sobre la cinta métrica todo lo posible.

A pesar de que esta prueba pueda ofrecer mediciones fiables de la flexibilidad de los músculos isquiosurales, un factor muy importante es la persona que dirige la prueba, la cual debe observar y asegurar la calidad del movimiento.

Se debe prestar particular atención al ángulo formado por el sacro y el suelo, el cual tiene que estar comprendido entre los ochenta (80) y los noventa (90) grados.

Los valores asignados a la prueba “sit and reach” fueron:

- Entre quince (15) y veinte (20) centímetros: excelente.
- Entre diez (10) y quince (15) centímetros: muy buena.
- Entre cinco (5) y diez (10) centímetros: buena.
- Entre cero (0) y cinco (5) centímetros: insuficiente.
- Menos de cero (0) centímetros: mala.

Acondicionamiento físico:

Se entiende por resistencia, a la capacidad psicofísica de resistir el cansancio durante esfuerzos prolongados y la capacidad de recuperación después del esfuerzo. La resistencia física incluye también la capacidad del deportista para poder mantener el mayor tiempo posible, un estímulo que provoca la disminución de la intensidad o de interrumpir el esfuerzo. Asimismo representa la capacidad de resistencia total del organismo o de determinadas partes del cuerpo frente al cansancio.

Si bien conocemos el alto contenido anaeróbico que representa realizar el test de mil (1000) metros y que el mismo no está precisamente indicado para valorar la capacidad de resistencia aeróbica, optamos por él, debido a que ha sido el único realizado en la etapa preparativa a la competencia.

Para realizar el test se necesita:

- un cronómetro
- una superficie horizontal marcada
- y una ficha para señalar los tiempos.

El futbolista debía recorrer la distancia de mil (1000) metros en el menor tiempo posible. Inmediatamente al final de la prueba se tomó la frecuencia cardíaca, como así también después de un minuto de haber terminado el test.

A partir de estos valores se pudo determinar objetivamente la recuperación del jugador y conceptualizarlos mediante una tabla, donde el factor determinante es el porcentaje en el cual ha descendido su frecuencia cardíaca.

Además el test permitió evaluar el consumo de oxígeno, debido a que el tiempo final fue llevado en segundos a una fórmula, y a consecuencia del resultado de la misma, obtuvimos el valor deseado.

$$\text{Fórmula: } \text{VO}_2\text{max} = \frac{625,17 - \text{tiempo en segundos}}{6,762}$$

Estos valores fueron utilizados como ejes para la planificación de los entrenamientos de trabajos específicos de resistencia, así como también permitió armar diferentes grupos de trabajos en los cuales se dosificó el estímulo, de acuerdo a la capacidad de cada uno evaluada en el test.

Valores asignados para medir el consumo de oxígeno:

- Mayor de setenta (70): excelente.
- Entre sesenta y cinco (65) y setenta (70): muy bueno.
- Entre sesenta (60) y sesenta y cinco (65): bueno.
- Menor de sesenta: aceptable.

Equilibrio muscular:

El equilibrio muscular antero – posterior en la articulación de la rodilla es de sesenta (60) al ochenta (80) % para la relación entre los grupos extensores y flexores, es

decir, que los músculos flexores deben tener del sesenta (60) al ochenta (80) % de la fuerza de los músculos extensores.

Para realizar la evaluación del equilibrio muscular entre los músculos cuádriceps e isquiosurales se emplearon elementos (cinta fija, bicicleta fija y “camilla americana”) del gimnasio del Club Atlético Alumni de la ciudad de Casilda.

La prueba consistió en exponer a cada futbolista durante un tiempo de cinco (5) minutos en la cinta fija a una marcha lenta, y posteriormente durante cinco (5) minutos más en la bicicleta, formando parte este trabajo de la fase preparativa al ejercicio específico. Luego se utilizó la “camilla americana”, donde cada jugador comenzó la prueba con cinco (5) kilogramos para una sola repetición del ejercicio. La cantidad de peso se incrementó progresivamente hasta llegar al límite de las posibilidades de fuerza de cada uno de los deportistas.

Los valores asignados a la prueba de equilibrio entre los músculos cuádriceps e isquiosurales fueron:

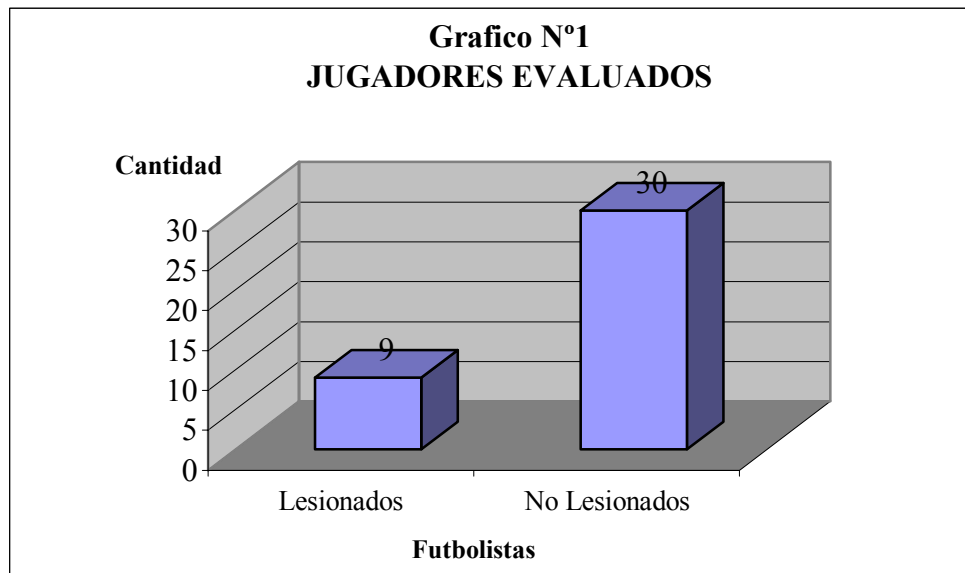
- Entre veinte (20) y veinticinco (25) %: normal.
- Entre veinticinco (25) y treinta (30) %: leve desequilibrio.
- Mayor a treinta (30) %: desequilibrio, debe trabajar.

DESARROLLO

Se investigaron treinta y nueve (39) deportistas no profesionales y tres (3) preparadores físicos, de sexo masculino con edades comprendidas entre los quince (15) y cuarenta (40) años, específicamente futbolistas de la primera división del Club Atlético Alumni de la Liga Casildense de fútbol.

En el gráfico N° 1 se detalla la cantidad de deportistas entrevistados y evaluados, distribuyéndose de la siguiente manera:

De los treinta y nueve (39) jugadores detallados en el gráfico, seis (6) de ellos no volvieron a la práctica activa del fútbol después de la lesión. Se evaluaron un total de treinta y tres (33) jugadores en actividad, dentro de los cuales tres (3) sufrieron ruptura de ligamento cruzado anteroexterno.

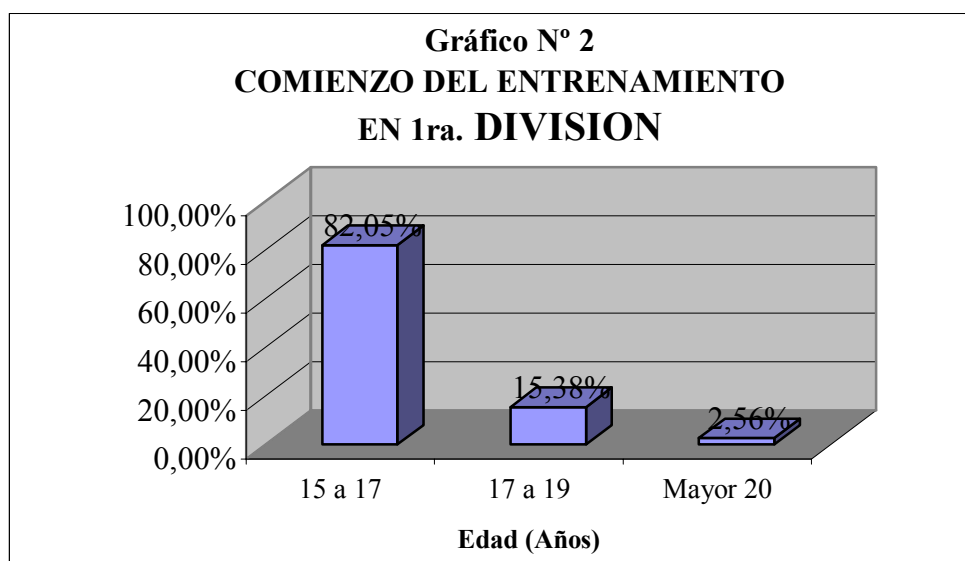


ANALISIS DE LAS VARIABLES:

Edad:

En un total de 39 jugadores no profesionales, 32 (82,05%) de ellos comenzaron sus entrenamientos con el plantel de primera división entre los 15 y 17 años de edad, 6

(15,38%) lo hicieron en las edades comprendidas entre los 17 y 19 años y solo 1 (2,56%) jugador lo efectuó con una edad superior a los 20 años.

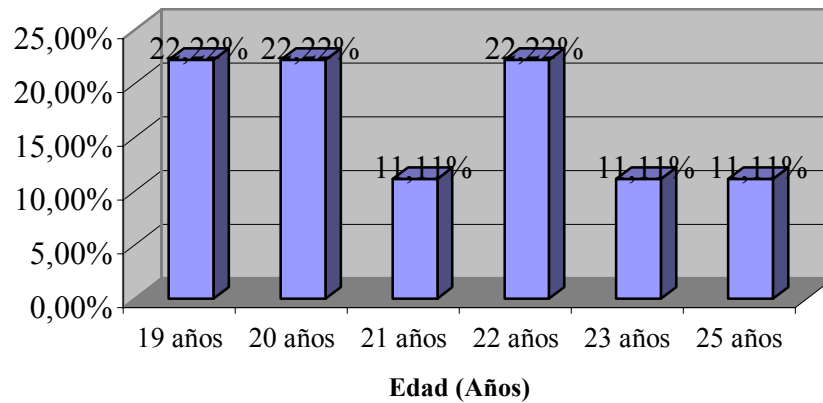


De los jugadores no profesionales que no sufrieron lesión de ligamento cruzado anteroexterno (total 30), 25 (83,33%) de los mismos iniciaron sus entrenamientos con el plantel de primera división entre los 15 y 17 años de edad, 4 (13,33%) lo hicieron entre los 17 y 19 años y solo 1 (3,33%) jugador teniendo más de 20 años.

Del grupo de jugadores no profesionales que sufrieron lesión de ligamento cruzado anteroexterno (total 9), 7 (77,78%) jugadores iniciaron la actividad deportiva con el plantel de primera división en las edades comprendidas entre los 15 y 17 años, mientras que los 2 (22,22%) futbolistas restantes, lo realizaron entre los 17 y 19 años.

Teniendo en consideración las edades cronológicas de los futbolistas no profesionales al instante de sufrir ruptura de ligamento cruzado anteroexterno, se detectó que la misma era de un promedio de 21,2 años, donde 2 (22,22%) jugadores la padecieron a los 19 años, 2 (22,22%) a los 20 y 2 (22,22%) la sufrieron a los 22 años, mientras que los 3 restantes la padecieron a los 21, 23 y 25 años de edad significando cada uno de ellos el (11,11%).

Gráfico N° 3
MOMENTO DE LESION

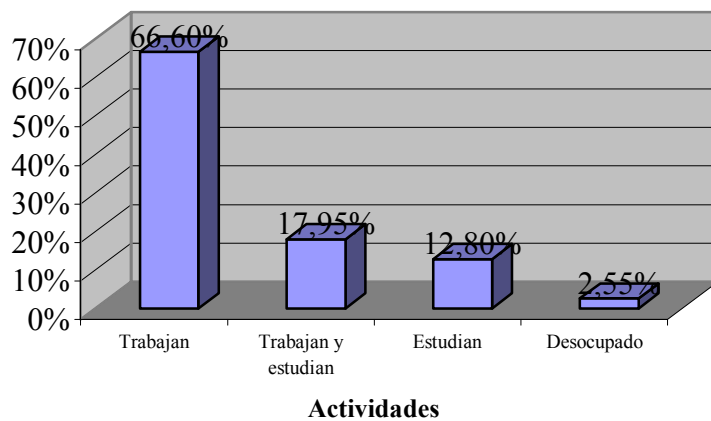


Stress:

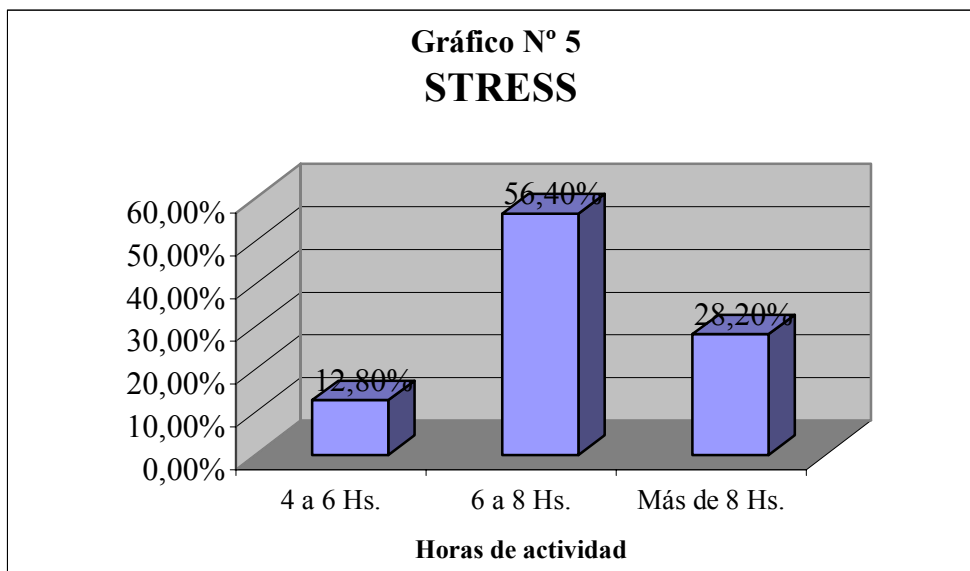
Con relación a la variable stress, se constató que existe un alto nivel del mismo en los futbolistas no profesionales evaluados.

De un total de 39 jugadores, 26 (66,66%) de ellos realizan actividades laborales, 7 (17,95%) trabajan y estudian simultáneamente, 5 (12,80%) futbolistas son estudiantes y solo 1 (2,55%) es desocupado.

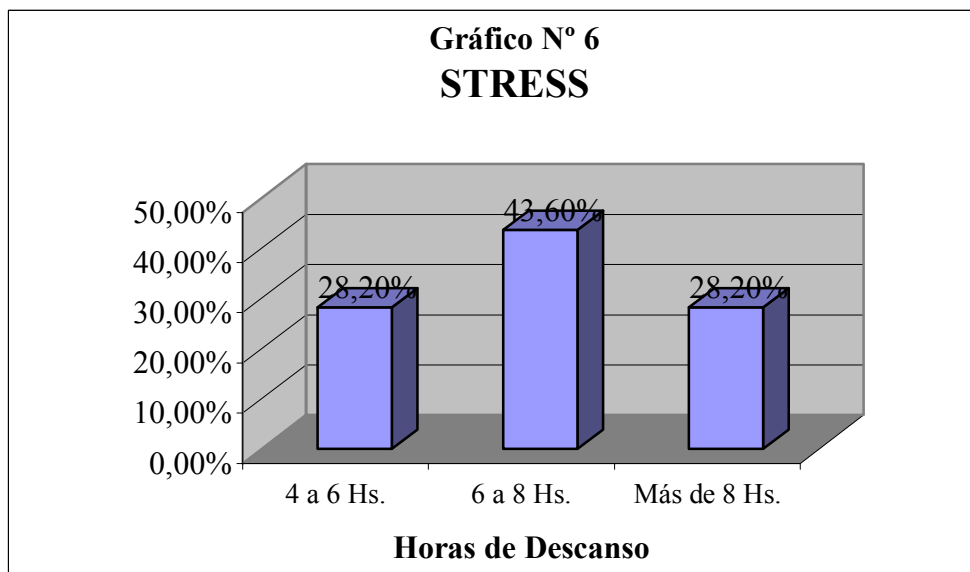
Gráfico N° 4
STRESS (n =39)



Las tareas mencionadas anteriormente demandan a 5 (12,80%) jugadores entre 4 y 6 horas, a 22 (56,40%) futbolistas de 6 a 8 horas y a 11 (28,20%) más de 8 horas diarias, representando el restante 2,55% el jugador que no posee actividad.



El tiempo de descanso para 11 (28,20%) jugadores es de 4 a 6 horas, para 17 (43,60%) de 6 a 8 horas y más de 8 horas diarias para los 11 (28,20%) futbolistas faltantes.



De los jugadores sin lesión de ligamento cruzado anteroexterno (total 30), 21 (70%) de ellos realizan actividades laborales actualmente, 5 (16,66%) jugadores son estudiantes, 3 (10%) trabajan y estudian al mismo tiempo y solo 1 (3,33%) es desocupado.

Estas tareas demandan para 5 (16,33%) jugadores de 4 a 6 horas, para 19 (63,33%) de 6 a 8 horas y para 5 (16,33%) de ellos más de 8 horas diarias. Solo 1 no realiza actividad durante el día.

Debido a las tareas realizadas 8 (26,68%) jugadores señalaron que descansan diariamente entre 4 y 6 horas, 11 (36,66%) entre 6 y 8 horas y los 11 (36,66) restantes descansan normalmente más de 8 horas por día.

De los jugadores con lesión de ligamento cruzado anteroexterno (total 9), 5 (55,55%) de ellos realizaban tareas laborales al momento de la lesión y los 4 (44,45%) restantes realizaban actividades laborales y estudios simultáneamente.

Las tareas realizadas durante el día al momento de sufrir la ruptura de ligamento cruzado anteroexterno, demandaban entre 6 y 8 horas a 3 (33,33%) jugadores, mientras que a los 6 (66,66%) restantes, más de 8 horas diarias.

De estos, 3 (33,33%) señalaron descansar entre 4 y 6 horas, mientras que los otros 6 (66,66%) lo hacían entre 6 y 8 horas por día.

STRESS – OCUPACIÓN		
	Futbolistas sin lesión (LCAE)	Futbolistas con lesión (LCAE)
Trabaja	21 (70%)	5 (55,55%)
Estudia/Trabaja	5 (16,66%)	4 (44,45%)
Estudia	3 (10%)	-
Desocupado	1 (3,33%)	-

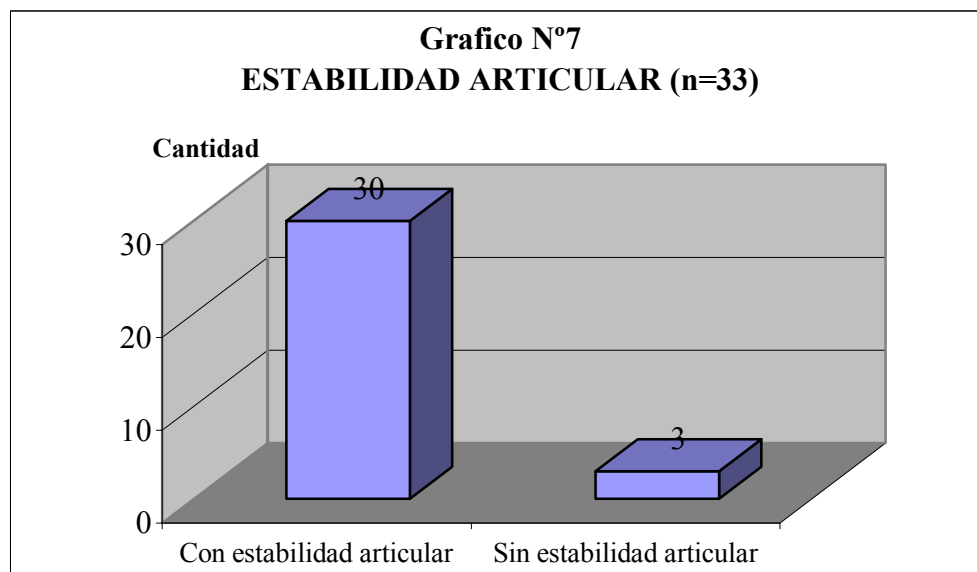
STRESS - HORAS DEMANDADAS		
	Futbolistas sin lesión (LCAE)	Futbolistas con lesión (LCAE)
de 4 a 6 Hs.	5 (16,33%)	-
de 6 a 8 Hs.	19 (63,33%)	3 (33,33%)
más de 8 Hs.	5 (16,33%)	6 (66,33%)
sin actividad	1 (3,33%)	-

STRESS - HORAS DE DESCANSO		
	Futbolistas sin lesión (LCAE)	Futbolistas con lesión (LCAE)
de 4 a 6 Hs.	8 (26,68%)	3 (33,33%)
de 6 a 8 Hs.	11 (36,66%)	6 (66,33%)
más de 8 Hs.	11 (36,66%)	-

Estabilidad articular:

Al estudiar la estabilidad de la articulación de la rodilla, se detectó que en un total de 33 futbolistas evaluados, existen 3 (9,09%) de los mismos que presentan signos de inestabilidad anteroposterior.

Los 30 (90,90%) jugadores restantes no mostraron signos de alteración en la estabilidad de la articulación de la rodilla. Debemos mencionar que entre ellos se encuentra un jugador que ha sufrido ruptura de ligamento cruzado anteroexterno, el cual ha sido sometido a cirugía reparadora. Si bien al comparar con la pierna sin lesión de ligamento cruzado anteroexterno de ese futbolista, encontramos una leve diferencia de laxitud ligamentaria entre ambas, y no lo consideramos patológico debido a que el desplazamiento anteroposterior fue mínimo, pudiendo ser el mismo resultado de la cirugía reparadora.



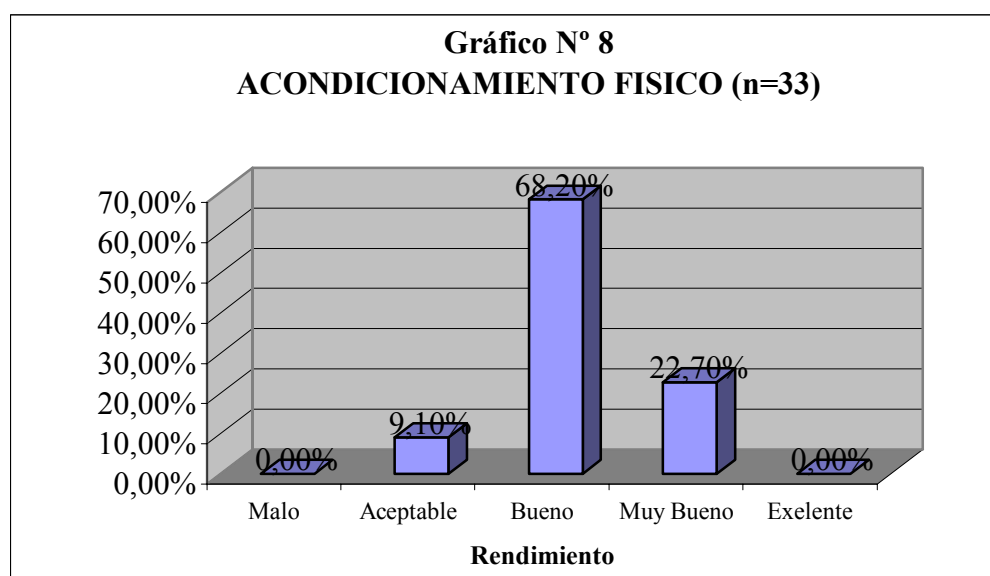
De los 3 futbolistas que presentaron signos de inestabilidad anteroposterior, 2 (66,66%) de ellos han sufrido lesión de ligamento cruzado anteroexterno. Un jugador de estos no ha sido intervenido quirúrgicamente. Al comparar ambas rodillas en los 2 futbolistas, se observó que existe un desplazamiento (valor 1+) en aquellas que han sufrido esta afección.

El jugador restante presentó signos de laxitud ligamentaria en ambas rodillas, por lo que no se consideró patológico. Se aconsejó realizar trabajos de fortalecimiento muscular, flexibilidad, propiocepción, coordinación y utilizar un calzado apropiado para la superficie en la cual se llevan a cabo los entrenamientos y competencias.

Acondicionamiento físico:

En lo que respecta a esta variable se determinó que existía al momento de realizar el test de mil (1000) metros una buena capacidad de resistencia aeróbica.

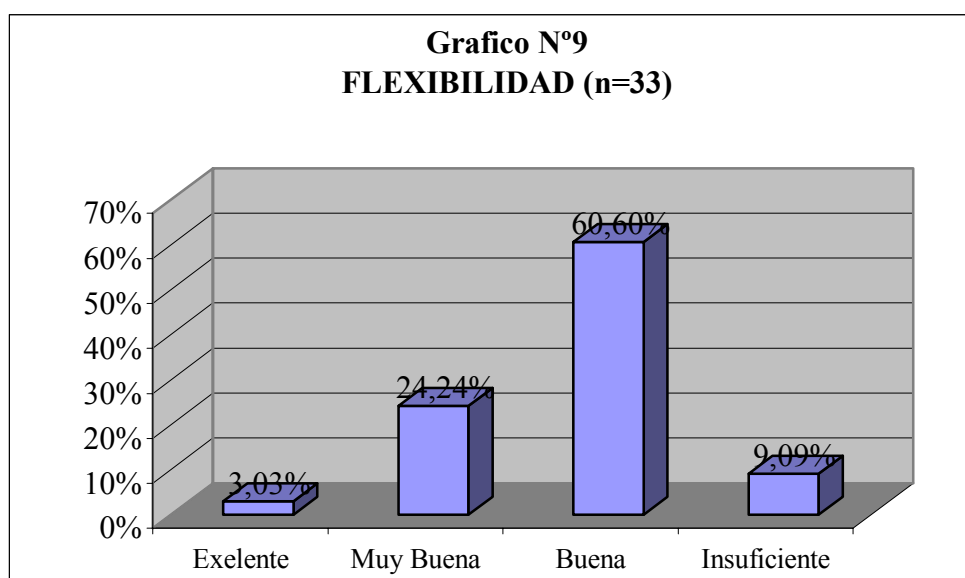
En un total de 33 jugadores no profesionales evaluados, 3 (9,10%) de ellos han demostrado tener una aceptable capacidad de resistencia aeróbica, 23 (68,20%) un buen desempeño en el mismo y 7 (22,70%) han demostrado tener un muy buen rendimiento en este test.



Debemos destacar que dentro los 23 jugadores que lograron un buen desempeño en el test, se encuentran los 3 que padecieron ruptura de ligamento cruzado anteroexterno y que actualmente forman parte del plantel de primera división del Club Atlético Alumni.

Flexibilidad:

Al analizar la flexibilidad de los músculos isquiosurales y de los de la cadena posterior del tronco, se constató que en un total de 33 jugadores examinados, en 20 (60,60%) de los mismos las mediciones fueron consideradas buenas, en 8 (24,24%) se las designó muy buenas, en 3 (9,09%) casos insuficientes y en 1 (3,03%) excelente. Solo 1 (3,03%) futbolista demostró tener una disminución importante de la flexibilidad al realizar la prueba correspondiente.

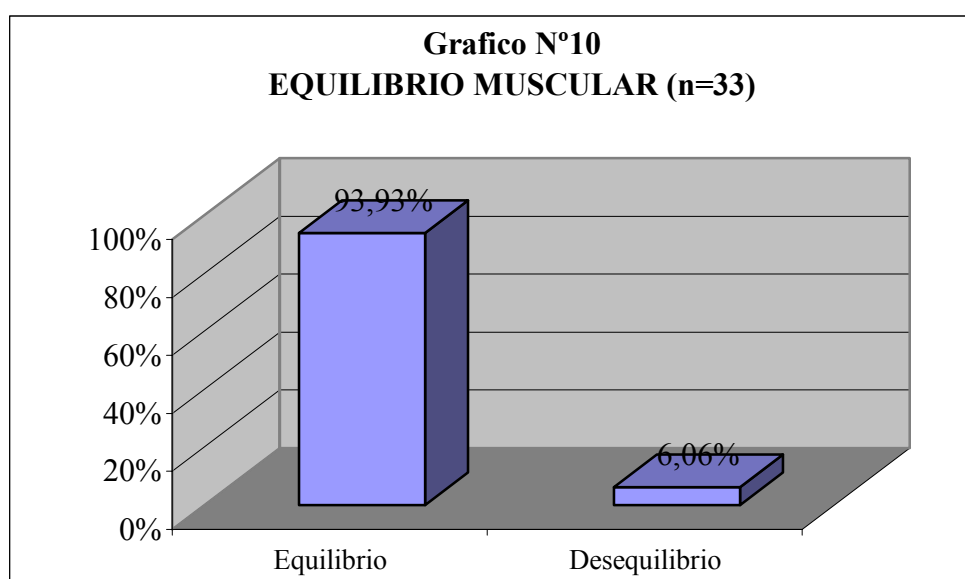


Equilibrio muscular:

Se comprobó que de un total de 33 jugadores, 31 (93,93%) de ellos mantenían un equilibrio normal entre ambos grupos musculares, mientras que los 2 (6,06%) futbolistas restantes demostraron tener una fuerza mayor al 30% en el músculo

cuadriceps en relación con los isquiosurales, lo que implica un desequilibrio entre los músculos evaluados.

Debemos destacar que dentro de los 2 futbolistas con desequilibrio muscular, 1 de ellos sufrió lesión de ligamento cruzado anteroexterno y no ha sido sometido a cirugía reparadora. Actualmente, el mismo forma parte del plantel de primera división del Club Atlético Alumni.



Calzado:

En un total de 39 jugadores entrevistados, se detectó que 28 (71,80%) de estos utilizaban para sus entrenamientos y competencias el calzado al que tenían accesibilidad o poseían, mientras que 11 (28,20%) utilizaban el aconsejado por el cuerpo técnico y el preparador físico de la Institución.

CALZADO (n° = 39)		
	Futbolistas sin lesión (LCAE)	Futbolistas con lesión (LCAE)
El que posee	24 (80%)	4 (44,44%)
El que aconseja	6 (20%)	5 (55,55%)
El que brinda la institución	-	-

Entrenamiento:

En relación al entrenamiento / competencia se comprobó que del total de 39 jugadores, 17 (43,58%) de ellos lo consideraron exigente por ser una actividad amateur y 22 (56,42%) lo juzgaron normal.

De los jugadores sin lesión de ligamento cruzado anteroexterno (total 30), 11 (36,66%) de los mismos lo estimaron exigente y los otros 19 (63,33%) futbolistas lo calificaron normal.

De los futbolistas con lesión de ligamento cruzado anteroexterno (total 9), 6 (66,66%) conceptuaron a los entrenamientos exigentes y 3 (33,33%) lo consideraron normal al momento en que se produjo la lesión.

ENTRENAMIENTO (n° = 39)		
	Futbolistas sin lesión (LCAE)	Futbolistas con lesión (LCAE)
Exigente	11 (36,66%)	6 (66,66%)
Normal	19 (63,33%)	3 (33,33%)
Bajo	-	-

Terreno de juego:

En lo que respecta a esta variable 34 (87,20%) de los 39 jugadores entrevistados sostuvieron que las condiciones del campo de juego influyen en la posibilidad de producir lesiones de ligamento cruzado anteroexterno, mientras que los 5 (12,80%) restantes opinaron que el terreno de juego no es por sí solo un factor predisponente a estas lesiones.

TERRENO DE JUEGO (n° = 39)		
	Sí	No
Futbolistas con lesión (LCAE)	9 (100%)	-
Futbolistas sin lesión (LCAE)	25 (83,33%)	5 (16,66%)

Momento de lesión:

Se observó que de los 9 futbolistas no profesionales que sufrieron lesión de ligamento cruzado anteroexterno 6 (66,66%) la padecieron en su pierna hábil. Los 3 (33,33%) jugadores restantes la sufrieron en la pierna no hábil.

En 6 (66,66%) casos la lesión se produjo durante el período de competencia antes del cuarto partido de iniciado el campeonato oficial. En 2 (22,22%) jugadores la lesión fue padecida durante el período de pretemporada y en el faltante (11,11%), durante un entrenamiento.

Las causas de estas lesiones de ligamento cruzado anteroexterno fueron en 6 (66,66%) jugadores por gesto involuntario, mientras que en los otros 3 (33,33%) fueron causadas por un traumatismo directo.

MOMENTO DE LESION (n° = 9)	
Competencia	6 (66,66%)
Pretemporada	2 (22,22%)
Entrenamiento	1 (11,11%)

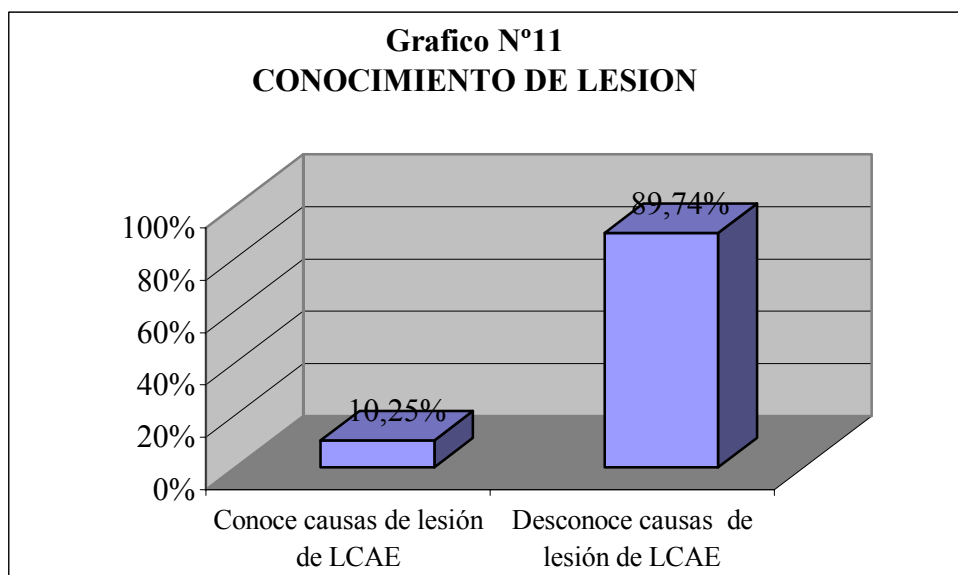
Conocimiento de medidas preventivas

De los 39 futbolistas entrevistados, 35 (89,74%) de ellos aseguraron no conocer cuales son las causas que provocan la lesión de ligamento cruzado anteroextremo, mientras que los 4 (10,25%) restantes demostraron conocer los factores causales de la misma.

Debemos destacar que de estos 4 jugadores al momento de realizar esta investigación, 2 se encontraban cursando la carrera de educación física, 1 la carrera de medicina y 1 es profesor de educación física.

Debemos mencionar que de los jugadores sin lesión de ligamento cruzado anteroexterno (total 30), 28 (93,33%) de ellos nunca han sido informados sobre los factores que desencadenan esta afección.

De los futbolistas con lesión de ligamento cruzado anteroexterno (total 9), 7 (77,77%) de los mismos afirmaron no conocer cuales eran los mecanismos de producción de ésta lesión al momento de sufrirla.



Creemos importante remarcar que la totalidad de los futbolistas que padecieron esta afección, han buscado información una vez que ya habían sufrido la misma.

En relación al conocimiento de las medidas preventivas que se deben considerar al momento de realizar una actividad exigente, en un total de 39 futbolistas evaluados, se constató que, de los que no sufrieron lesión de ligamento cruzado anteroexterno (total 30), 27 (90%) jugadores no tienen en cuenta cuales son los factores que deben considerar para evitar posibles lesiones, mientras que los 3 (10%) restantes aseguraron tomar los recaudos necesarios para no lesionarse.

De los lesionados, podemos destacar que todos conocen y aplican la mayor cantidad de medidas preventivas cada vez que realizan una actividad deportiva. Cabe considerar que solo uno de ellos afirmó tomar las medidas necesarias antes de sufrir la lesión.

MEDIDAS PREVENTIVAS (n° = 39)		
	Futbolistas sin lesión (LCAE)	Futbolistas con lesión (LCAE)
Conoce	3 (10%)	9 (100%)
No conoce	27 (90%)	-

Pudo comprobarse que de los 39 futbolistas, 36 (92,30%) de los mismos creen posible disminuir el riesgo de padecer esta afección. De estos 36, aquellos que no sufrieron lesión de este ligamento, 27 (75%) no saben como minimizar la posibilidad de que la misma suceda. Los otros 3 (7,70%) aseguraron no tener conocimiento sobre las posibilidades de disminuir el riesgo de lesión de ligamento cruzado anteroexterno de la articulación de la rodilla.

CONCLUSION

Podemos afirmar que la ruptura de ligamento cruzado anteroexterno, es sin lugar a dudas una patología que compromete en forma significativa no solo la actividad deportiva de aquellas personas que la padecen, sino también las posibilidades de desarrollarse y desenvolverse en el ambiente laboral y social al cual pertenecen.

Debemos mencionar, que si bien el análisis de las variables se realizó independientemente para cada una de ellas, sus resultados permitieron encontrar una basta relación entre las mismas.

Dentro de los treinta y nueve (39) futbolistas no profesionales evaluados para dicha investigación, nueve (9) de ellos, es decir (23,07%), sufrieron lesión de este ligamento, lo que demuestra la gran incidencia de la misma para un número de deportistas relativamente bajo.

Se detectó que es cada vez mayor la cantidad de futbolistas en edades menores que realizan trabajos o prácticas deportivas de alta exigencia no acorde con el grado de madurez y desarrollo de los mismos, comenzando la gran mayoría entre los quince (15) y diecisiete (17) años de edad sus entrenamientos con el plantel de primera división.

Si consideramos que el riesgo de sufrir un lesión grave de ligamento cruzado anteroexterno aumenta con la edad, y que siete (7) de los nueve (9) jugadores que padecieron la misma comenzaron sus entrenamientos entre las edades mencionadas anteriormente, con un promedio de 21,2 años al instante de sufrir la lesión, creemos necesario adecuar las condiciones de cada actividad realizada, en función del desarrollo corporal alcanzado por los deportistas, para de esta forma reducir la elevada tasa de incidencia de esta patología.

Gracias a los datos obtenidos por las entrevistas podemos remarcar la gran relación que existe entre el stress y la edad de los futbolistas. La gran mayoría se ven

obligados a desempeñar trabajos o tareas paralelas a la actividad deportiva en edades cada vez más bajas.

Es imposible dejar de mencionar el papel preponderante que juega la situación económica actual, en donde gran parte del plantel no profesional debe trabajar o estudiar entre seis (6) y ocho (8) horas diarias con un tiempo de descanso muchas veces no apto para enfrentar una actividad física exigente.

No podemos pasar por alto que un factor estresante es una situación que causa una excitación fisiológica, muchas veces superior a la que se necesita para realizar una actividad, por lo que creemos que la exposición del futbolista a una amplia variedad de estímulos, la posibilidad de autocontrol, la adquisición de hábitos saludables y el abandono de hábitos insalubres, constituyen factores que pueden ayudar al deportista a hacer frente al stress al que normalmente se encuentra sometido.

El factor económico condiciona también la posibilidad de obtener en muchos jugadores el calzado y el equipamiento apropiado debido a que los mismos implican un costo demasiado elevado.

Este condicionante económico no solo alcanza a los futbolistas, sino también a la institución, en donde las posibilidades de brindar materiales necesarios para la actividad se ve altamente comprometida. Debemos destacar que todos los jugadores coincidieron en que ante esta imposibilidad de la institución de brindarles el calzado y equipamiento adecuado, se vieron obligados a utilizar aquellos a los cuales tuvieron accesibilidad.

A su vez, las condiciones del terreno de juego en muchas oportunidades se ve limitada por la imposibilidad de adquirir los materiales indispensables para su óptimo mantenimiento.

Con respecto a esta variable, el ochenta y siete (87) % de los jugadores entrevistados coincidieron que las condiciones del terreno de juego influyen en la posibilidad de producir no solo lesiones de ligamento cruzado anteroexterno, sino que

también en la ocurrencia de todas las afecciones vinculadas a este deporte, mientras que el resto afirmó que el campo de juego no constituye por si solo un factor predisponente a esta lesión.

Creemos entonces que lo ideal es sacar el mayor provecho de las propiedades de fricción del calzado para obtener buenos resultados, sin que se activen sus fuerzas destructoras y se logre reducir así el número de lesiones. Esto puede lograrse adquiriendo el calzado adecuado o bien modificando los mismos o la superficie del terreno de juego, para lograr la cantidad justa y correcta de deslizamiento entre ambos.

Debemos destacar la íntima relación que existe entre el acondicionamiento físico, la flexibilidad - coordinación – propiocepción y el equilibrio muscular.

Al evaluar el acondicionamiento físico del plantel de primera división constatamos que en su mayoría han demostrado tener una capacidad aeróbica buena, a pesar de haber realizado una pretemporada no superior a las cuatro (4) semanas. Es indudable que estos parámetros obtenidos podrían haber sido mejores si la etapa preparativa hubiese alcanzado las seis (6) semanas, con lo cual se reduciría significativamente las probabilidades de lesión.

Vinculado al equilibrio muscular entre los músculos cuádriceps e isquiosurales, se determinó al realizar las evaluaciones correspondientes que existe un adecuado balance entre ambos grupos en un gran número de futbolistas.

Los deportistas con lesión de ligamento cruzado anteroexterno demostraron tener un rendimiento superior a lo esperado en lo que respecta a estas dos (2) últimas variables, lo que indica que su rehabilitación después de la lesión ha sido satisfactoria, minimizando la posibilidad de sufrir recidivas.

Debe remarcarse que las mediciones de flexibilidad de los músculos isquiosurales y de la cadena posterior del tronco fue buena en aproximadamente un sesenta (60) % de los futbolistas investigados, mientras que en tres (3) jugadores se

observó una importante limitación en los ejercicios realizados. Sostenemos que esta limitación determina una disminución en el potencial de cada uno de los mismos para disipar fuerzas y lograr de esta manera movimientos coordinados que posibiliten minimizar el riesgo de esta lesión.

Debería considerarse que de la misma forma que una mayor fuerza y resistencia contrarrestan el peligro de ciertas fuerzas potencialmente peligrosas, una mejora de la flexibilidad, del control del cuerpo y del sentido de la posición, pueden permitir evitar las fuerzas que se aplican sobre la rodilla o absorberlas. Debemos tener en cuenta que la coordinación y la propiocepción pueden mejorar mediante la repetición de ejercicios específicos según el objetivo perseguido. Cualquier mejora de estas cualidades constituirá una forma relativamente simple de prevención de esta patología.

Con respecto a la evaluación de la estabilidad articular podemos decir que aquellos jugadores que presentaron un aumento en la laxitud articular son más propensos a sufrir lesiones en sus rodillas en relación con aquellos futbolistas que demostraron tener una buena estabilidad anteroposterior.

De acuerdo con los resultados de los estudios realizados por Russel Warren³⁷ (comprobó que el cuarenta y uno (41) % de las lesiones de ligamento cruzado anteroexterno se producen entre las últimas dos (2) semanas de pretemporada y los cinco (5) primeros partidos de cada campeonato), constatamos que el sesenta y seis (66) % de las lesiones de ligamento cruzado anteroexterno sufridas por los futbolistas del Club Atlético Alumni, se produjeron antes de iniciado el cuarto partido del campeonato oficial.

Es decir, que aunque algunos de los factores estudiados resultan difíciles de controlar (edad), otros sí son controlables y a su vez modificables. Por lo tanto entendemos que un entrenamiento apropiado mejora la fuerza, la potencia, el equilibrio

³⁷ Warren R., **Injuries of the anterior cruciate and medial collateral ligaments of the knee**, Clin. Orthop., 136:191, 1978.

muscular, la resistencia y la flexibilidad de los futbolistas. Creemos entonces, que la realización de programas apropiados de entrenamiento son extremadamente útiles para la prevención de la ruptura de ligamento cruzado anteroexterno.

Con respecto al conocimiento de los futbolistas sobre los mecanismos de producción de la ruptura de este ligamento se comprobó que el noventa (90) % de ellos no saben cuales son los factores que desencadenan esta lesión. Cabe destacar que un porcentaje similar al mencionado anteriormente, tampoco conoce cuales son las medidas preventivas que se deben tener en cuenta para evitar posibles lesiones futuras.

El ochenta y nueve (89) % de los jugadores con lesión de ligamento cruzado anteroexterno afirmaron no conocer cuales eran las causas que provocaban esta lesión antes de padecerla, así como tampoco cuales eran las medidas profilácticas que debían considerar al momento de realizar una actividad deportiva de alta exigencia.

Es importante remarcar que el noventa (90) % de los futbolistas creen posible reducir el riesgo de esta lesión, pero sin saber en la mayor parte de los mismos como efectuarlo.

En relación a los preparadores físicos de la institución, se verificó que ***todos conocen cuales son las principales causas por las que se produce***, y aseguran que es posible reducir el índice de lesiones realizando evaluaciones periódicas que permitan detectar precozmente signos o síntomas que más tarde efectivicen esta patología.

Los mismos consideran que reviste fundamental importancia brindar información a los deportistas sobre las medidas preventivas que deben tenerse en cuenta para evitar posibles situaciones no deseadas, pero que habitualmente estas tareas no son llevadas a cabo, coincidiendo en todos los casos en que este es un error al cual tienen que ofrecerles particular atención.

Podemos afirmar que ***el conocimiento de los jugadores sobre los mecanismos de producción de ruptura d este ligamento no es el adecuado***, con lo cual creemos, que

resulta extremadamente difícil que los mismos adopten medidas profilácticas que minimicen el riesgo de sufrir dicha lesión.

Con toda la información obtenida, podemos concluir que la hipótesis planteada ha sido corroborada en su totalidad, habiendo determinado que el conocimiento de los futbolistas del plantel de primera división del Club Atlético Alumni sobre los mecanismos de producción de esta lesión es escaso.

Creemos de esta manera, que nuestro rol está íntimamente ligado a la educación para la salud, considerando que la misma está estrechamente relacionada con la prevención de posibles lesiones; siendo esta un medio susceptible para modificar los comportamientos identificados como factores de riesgo de estas afecciones.

Debemos tener presente que es necesario crear nuevas pautas de conducta en los deportistas y proporcionar información útil que nos permita actuar en la atención primaria de la salud, brindando de esta manera un medio seguro para la realización de actividades deportivas.

Consideramos que debemos participar activamente en la planificación, desarrollo y ejecución de programas destinados a mejorar la educación del deportista a través de entrevistas, charlas y técnicas que nos permitan elevar el nivel de prevención.

Es muy claro entonces, que la intervención de un equipo interdisciplinario de salud en un plantel de jugadores de fútbol no profesionales, influiría positivamente en la reducción del riesgo de sufrir lesiones, siendo el mismo, quien junto al cuerpo técnico de la institución, los que brinden todas las posibilidades para minimizar cualquier tipo de alteración en este deporte.

Si consideramos todo lo anteriormente dicho, vamos a entender que somos nosotros los únicos que debemos buscar día a día, los distintos caminos para alcanzar aquellas metas que nos proponemos. Solo se necesita voluntad, responsabilidad y deseos de seguir creciendo para cumplir con nuestros objetivos.

BIBLIOGRAFIA

- Ahomen J., Latinee T., Sandström M., Pogliani G., Wirhed R., **Kinesiología y anatomía aplicada a la actividad física**, Editorial Paidotribo, Barcelona, España, 1998, Cap. 23, pag. 171.
- Basmajian J., **Grant's method of anatomy**, Editorial Baltimore, Williams y Wilkins, 1980.
- Busquet L., **Las cadenas musculares**, Editorial Paidotribo, Barcelona, España, 1998.
- Buttler F., Noyes F., Grood E., **Ligamentous restraints to the anterior – posterior drawer in the human knee**, J. Bone Joint Surg., 1980.
- Cooper D., Warren R., Warner J., **The posterior cruciate ligament and posterolateral structure of the knee**. Anatomy, function, and patterns of injury, American Academy of orthopaedic Surg., 1991.
- Daniels, Worthingham's, **Pruebas funcionales musculares**, Editorial Marban, Madrid, España, 1997, 6ª edición.
- Frank C., **Lesiones traumáticas de la rodilla**, Editorial Paidotribo, 1999.
- Fu F., Harner C., Johnson D., Miller M., Woo S., **Biomechanics of knee ligament: basic concepts and clinical application**, J. Bone Joint Surg., 1993.
- Fukubayashi T., Torzilli P., Sherman R., **An in vitro biomechanical evaluation of anterior – posterior motion of the knee, tibial displacement, rotation, and torque**. J. Bone Joint Surg., 1976.
- Girgis F., Marshall J., Monajem A., **The cruciate ligaments of the knee joint**, Clin. Orthop., 106:216, 1975.

- Gomez Zafra M., Navarro Holgado P., Jiménez Ot J., **Reconstrucción del ligamento cruzado anterior con hueso – tendón rotuliano – hueso**. Revista de la sociedad andaluza de traumatología y ortopedia, 1998, vol. I,
- Grood E., Noyes F., **Diagnosis of knee ligament injuries: biomechanical precepts**. In: Feagin J., The crucial ligament, London, Churchill Livingstone, 1998.
- Grood E., Noyes F., Butler D., Suntay W., **Ligamentous and capsular restraints preventing straight medial and lateral laxity in intact human knees**. Joint Bone Surg. 1981; 63 A: 1257 – 1269.
- Hefzy M., Grood E., **Ligament restraints in anterior cruciate ligament deficient knees**. In: Jackson D., The anterior cruciate ligament: current and future concepts, New York, 1993.
- Hoppenfeld S., **Exploración física de la columna vertebral y las extremidades**, Editorial El Manual Moderno S. A., México D.F., 1979.
- Howley E., Don Frans B., **Manual del técnico en salud y fitness**, Editorial Paidotribo, Barcelona, España, 1991.
- Insall J., **Cirugía de rodilla**. Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires, Argentina, 1986, 1ª edición.
- Kapandji I., **Cuadernos de fisiología articular**, Editorial Masson S.A., Barcelona, España, 1993, 4ª edición, cuaderno II, Cap. 2.
- Kendall H., Kendall F., **Músculos, pruebas y funciones**, Editorial Jims, 1974.
- Latarjet, Ruiz Liard, **Anatomía Humana**, Editorial Médica Panamericana, México D. F., 1995, 3ª edición.
- Levy I., Torzilli P., Warren R., **The effect of medial menisectomy and anterior – posterior motion of the knee**, J. Bone Joint Surg., 1982.

- Markolf K., Mensch J., Amstutz H., **Stiffness and laxity of the knee – the contributions of the supporting structures.** Joint Bone Surg. 1976.
- Marshall J., Feto J., Botero P., **Graduación numérica de la función articular de la rodilla.** Clin. Orthop., 1977.
- Moore K., Frank C., **Prácticas clínicas sobre asistencia y prevención en las lesiones deportivas.** Editorial Paidotribo, 1999, cap. 9, 1ª edición.
- O’connor J., Zavatsky A., **Anterior cruciate ligament function in the normal knee.** In: Jackson D., The anterior cruciate ligament: current and future concepts, New York, 1993.
- Palmer I., **On injuries to the ligaments of the knee joint,** A clinical study, acta chir. Scnad. Suppl., 1938.
- Paulós J., **Vascularización de los ligamentos cruzados de la rodilla.** Principios de la anatomía normal, 1987, vol. IV.
- Ramos Vértiz, **Elementos de traumatología y ortopedia,** Editorial Médica Panamericana, 1987.
- Renström P., Peterson L., **Lesiones deportivas, prevención y tratamiento,** Editorial Jims, Barcelona, España, 1992.
- Rouviere H., **Anatomía humana,** Editorial Masson, Barcelona, España, 1999.
- Seebacher J., Inglis A., Marshall J., **The structure of the posterolateral aspect of the knee,** J. Bone Joint Surg., 1982.
- Sullivan D., Levy I., Sheskier S., Torzilli P., Warren F., **Medial restraints to anterior – posterior motion of the knee.** J. Bone Joint Surg., 1984.
- Warren R., Marshall J., **Injuries of the anterior cruciate and medial collateral ligaments of the knee.** Clin. Orthop. 1983.
- Warren R., **Injuries of the anterior cruciate and medial collateral ligaments of the knee,** Clin. Orthop., 136:191, 1978.

BIBLIOGRAFIA DE INTERNET

- www.kinesiology.net/front.html
- www.sportsmed.org/j/j.htm
- www.physsportsmed.com/cover.htm

ANEXOS

PARA JUGADOR DE FUTBOL NO PROFESIONAL CON LESION DE LIGAMENTO CRUZADO ANTEROEXTERNO

Nombre:

Edad:

Peso:

Estatura:

1. La lesión de ligamento cruzado anteroexterno de rodilla: ¿ fue en su pierna hábil?
 - Sí
 - No
2. ¿ Conoce usted de que trata la misma?
3. La lesión: ¿ la ha sido sufrida durante:
 - Un entrenamiento.
 - Una competencia.
 - Una pretemporada.
4. La lesión se produjo por:
 - Un gesto involuntario.
 - Por un traumatismo directo.
5. ¿ Ha sido sometido a cirugía?
 - Sí
 - No ¿Por qué?
6. ¿ Cuáles fueron los motivos por los que decidió ser intervenido quirúrgicamente?
 - Por decisión propia.

- Porque sin someterme a ella no podía volver a jugar normalmente.
 - Por decisión del traumatólogo.
 - Otros.
7. La recuperación de la lesión fue:
- Total.
 - Parcial.
 - No se recupero.
8. ¿ Cuánto tiempo demandó su recuperación?
9. ¿ Quién fue el/la encargado/a de realizar la misma?
10. ¿Cuál es su trabajo durante el día?
- Trabaja.
 - Estudia.
 - Es desocupado.
11. ¿ Cuántas horas le demanda el mismo?
- De 4 a 6.
 - De 6 a 8.
 - Más de 8.
12. ¿ Cuántas horas descansa normalmente?
- De 4 a 6.
 - De 6 a 8.
 - Más de 8.
13. Después de una jornada de trabajo: ¿ Cómo llega a los entrenamientos?
- Muy bien.
 - Bien.
 - Fatigado.

14. ¿ A qué edad comenzó a entrenar con el plantel de primera división?
- Entre 15 y 17.
 - Entre 17 y 19.
 - Más de 20.
15. ¿ A qué edad se produjo la lesión?
16. ¿Cuál es el puesto en que se desempeñaba al momento de la lesión?
17. ¿ Cree que el nivel de entrenamiento o competencia por ser una actividad amateur es:
- Exigente.
 - Normal.
 - Bajo.
18. ¿ Qué tipo de calzado utiliza para sus entrenamientos y competencias?
- El que posee.
 - El que aconseja el preparador físico.
 - El que le brinda la institución.
19. ¿ Cree que las condiciones del terreno de juego influyen en la posibilidad de producir lesiones?
20. ¿ Cree posible disminuir el riesgo de lesión de ligamento cruzado anteroexterno?
21. ¿ Conoce cuáles son las principales medidas preventivas que se deben considerar al momento de realizar una actividad deportiva?
- Sí ¿ Cuáles?
 - No

ENTREVISTA PARA PREPARADORES FISICOS

1. ¿Cuál es su conocimiento sobre las lesiones de ligamento cruzado anteroexterno?
2. ¿Cree posible disminuir el riesgo de lesión de ligamento cruzado anteroexterno?
 - Sí ¿Cómo?
 - No ¿Por qué?
3. ¿Cree posible detectar precozmente signos o síntomas que más tarde efectivicen la lesión?
4. ¿Considera necesario el trabajo interdisciplinario para la prevención de estas lesiones?
5. ¿Cree usted que existen factores propios del deportista que intervienen directamente sobre lesiones de ligamento cruzado anteroexterno de la rodilla?
 - Sí ¿Cuáles?
 - No
6. ¿Cree importante el tipo de calzado que utiliza un deportista en su actividad deportiva?
 - No ¿Por qué?
 - Sí ¿Cuál le recomienda a sus dirigidos?
7. Las condiciones del terreno de juego: ¿pueden considerarse como un factor determinante en el mecanismo de lesión de ligamento cruzado anteroexterno?
8. Al momento de planificar sus entrenamientos: ¿Qué medidas preventivas tiene en cuenta para evitar este tipo de lesiones?

9. ¿ Existe algún momento del año en el que usted toma mayores precauciones para disminuir el riesgo de lesión de sus jugadores? ¿ Qué factores tiene en cuenta?
10. ¿ Cree importante brindar información a los deportistas respecto a la posibilidad de disminuir el riesgo de lesión de ligamento cruzado anteroexterno?

**PARA JUGADOR DE FUTBOL NO PROFESIONAL SIN LESION DE
LIGAMENTO CRUZADO ANTEROEXTERNO**

Nombre:

Edad:

Peso:

Estatura:

1. ¿ Conoce usted de que trata la lesión de ligamento cruzado anteroexterno de la articulación de rodilla?
 - Si
 - No
2. ¿Cuál es su ocupación durante el día?
3. ¿ Cuántas horas le demanda la misma?
 - De 4 a 6.
 - De 6 a 8.
 - Más de 8.
4. ¿ Cuántas horas de descanso tiene normalmente?
 - De 4 a 6.
 - De 6 a 8.
 - Más de 8.
5. Habitualmente: ¿ Cómo llega a los entrenamientos?
 - Muy bien.
 - Bien.
 - Fatigado.
6. ¿ A qué edad comenzó a entrenar con el plantel de primera división?
 - Entre 15 y 17 años.
 - Entre 17 y 19 años.
 - Más de 20.

7. ¿ En qué puesto se desempeña dentro del campo de juego?
- Arquero.
 - Defensor.
 - Mediocampista.
 - Delantero.
8. ¿ El nivel de entrenamiento/competencia por ser una actividad amateur es:
- Exigente.
 - Normal.
 - Bajo.
9. ¿ Qué tipo de calzado utiliza para sus entrenamientos y competencias?
- El que posee.
 - El que aconseja el preparador físico.
 - El que le brinda la institución.
10. ¿ Cree que las condiciones del terreno de juego influyen en la posibilidad de producir lesiones de ligamento cruzado anteroexterno?
- Si
 - No
11. ¿ Cree posible disminuir el riesgo de lesión de ligamento cruzado anteroexterno?
- Si
 - No
12. ¿ Conoce cuáles son las principales medidas preventivas que se deben considerar al momento de realizar una actividad deportiva?
- Si
 - No