

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA

TERAPIA FÍSICA

TÍTULO:

Importancia de la aplicación del ejercicio pliométrico como tratamiento fisioterapéutico, en jóvenes adultos de 25-30 años, con plastia de ligamento cruzado anterior, atendidos en el centro de Rehabilitación Física “Jorge Andrade” de la Ciudad de Guayaquil.

AUTOR

IVETTE ANDREINA FERRIN CEDEÑO

TUTOR

ING. ENRIQUE FARIÑO

LICDO. STALYN JURADO

GUAYAQUIL, ECUADOR

2013-2014



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
ESCUELA DE TECNOLOGÍAS MEDICAS
TERAPIA FÍSICA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por **IVETTE ANDREINA, FERRIN CEDEÑO**, como requerimiento parcial para la obtención del Título de **LICENCIADA EN FISIOTERAPIA**.

TUTOR

Ing. Juan Enrique Fariño Cortez

REVISOR

Lcdo. Stalin Jurado Auria

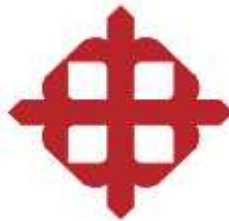
DIRECTOR DE LA CARRERA

Dr. Jose Antonio Valle Flores

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN DE LA CARRERA

Terapia física / Rehabilitación y calidad de vida

Guayaquil, a los 17 del mes de Marzo del año 2014



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
TERAPIA FÍSICA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Ivette Andreina Ferrin Cedeño**

DECLARO QUE:

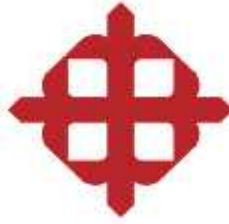
Importancia de la aplicación del ejercicio pliométrico como tratamiento fisioterapéutico, en jóvenes adultos de 25-30 años, con plastia de ligamento cruzado anterior, atendidos en el centro de Rehabilitación Jorge Andrade de la ciudad de Guayaquil. El Trabajo de Titulación previa a la obtención del Título de Licenciada en Fisioterapia ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y Alcance científico del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 17 del mes de Marzo del año 2014

EL AUTOR (A)

IVETTE ANDREINA FERRIN CEDEÑO



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
ESCUELA DE TECNOLOGÍAS MÉDICAS
TERAPIA FÍSICA

AUTORIZACIÓN

Yo, **Ivette Andreina Ferrin Cedeño**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la publicación en la biblioteca de la institución del trabajo de **titulación Importancia de la aplicación pliométrico como tratamiento fisioterapéutico, en jóvenes adultos 25-30 años, con plastia de ligamento cruzado anterior, atendidos en el centro de rehabilitación Jorge Andrade de la ciudad de Guayaquil**, cuyo contenido, ideas y criterios son mi exclusiva responsabilidad y total autoría

Guayaquil, a los 17 del mes de Marzo del año 2014

LA AUTORA:

IVETTE ANDREINA FERRIN CEDEÑO

AGRADECIMIENTO

En esta etapa tan importante de mi vida, quisiera expresar mis más sinceros agradecimientos a aquellas personas que intervinieron para que la realización de este trabajo investigativo sea posible.

A la universidad católica de Santiago de Guayaquil por brindarme los conocimientos y la formación pertinente para ser lo que ahora soy.

Al licenciado Jorge Andrade y Al licenciado Carlos Triviño quienes me brindaron su mano y sus conocimientos, confiando plenamente en mi trabajo y en mi proyecto de investigación dentro del centro, que junto con su paciencia y dedicación han formado en mí una profesional que ama lo que hace, apasionada a su trabajo y con deseos de superación profesional.

A mis tutores el Ing. Enrique Fariño y el Lcdo. Stalin jurado que con sus guías y conocimientos estamos hoy en este punto.

Y sobre todo a mis padres por su trabajo y fe que han postrado sobre mí.

MUCHAS GRACIAS

ANDREINA FERRIN

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación se lo dedico a mis padres Tito Ferrin y Quetty Cedeño que siempre fueron mi mayor soporte de lucha. Para ellos mi mayor dedicación, y todo mi esfuerzo..

Sin más palabras Los amo.

ANDREINA FERRIN

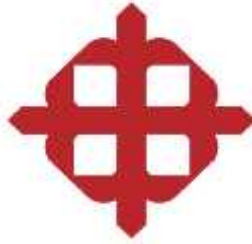
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Juan Enrique Fariño Cortez

PROFESOR GUÍA O TUTOR

Lcdo. Stalin Jurado

PROFESOR DELEGADO



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
ESCUELA DE TECNOLOGÍAS MÉDICAS
TERAPIA FÍSICA

CALIFICACIÓN

Ing. Juan Enrique Fariño Cortez
Lcdo. Stalin Jurado Auria

PROFESOR GUÍA O TUTOR

ÍNDICE GENERAL

PORTADA	I
CERTIFICACIÓN	II
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD	III
AUTORIZACIÓN	IV
AGRADECIMIENTO	V
DEDICATORIA	VI
CALIFICACIÓN	VIII
INDICE GENERAL	IX
INDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS	XIII
RESUMEN	XV
ABSTRACT	XVI
1. Introducción	1
2. Planteamiento del problema	3
2.1 formulación del problema	4
3. Objetivos	5
3.1 objetivo general	
3.2 objetivo específicos	
4. Justificación	6
5. Marco Teórico	
5.1 Marco Referencial	7
5.2 Marco teórico	
5.2.1 Anatomía de rodilla	8
5.2.2 Función mecánica Del Ligamento cruzado anterior	11
5.2.3 Mecanismo de lesión	11

5.2.4 Reconstrucción de ligamento Cruzado anterior	12
5.2.5 Plastia de Ligamento cruzado Anterior	13
5.2.6 Tipos de plastias	13
5.2.6.1 Aloplastia	
5.2.6.2 Heteróloga	
5.2.6.3 Artificial	
5.2.6.4 Autólogas	
5.2.7 Histología de la plastia Autólogas en el Organismo	16
5.2.8 Propiedades de los materiales de injertos	17
5.3 Rehabilitación física básica	17
5.4 Ejercicio Pliométrico	20
5.4.1 Principios Biomecánicos	20
5.4.1.1 Longitud del musculo	21
5.4.1.2 Modelo mecánico del musculo	21
5.4.1.3 Dinámica de la contracción muscular	22
Durante el ejercicio pliométrico	
5.4.2 Ventajas y desventajas del método pliométrico	24
5.5 Entrenamiento pliométrico / estudio de campo	26
5.6 Marco legal	31
6. Hipótesis	31
7. Metodología	32
7.1 tipo de investigación	
7.2 Población y muestra	
7.3 Técnicas	
8. Presentación de resultados	33
8.1 Análisis e interpretación de datos	33

8.2 conclusiones	73
8.3 recomendaciones	74
9. Apartados finales	
9.1 Referencias bibliográficas	77
9.2 Anexos	78

ÍNDICE DE TABLAS

Análisis de la encuesta realizada a los profesionales que laboran dentro del centro de rehabilitación Jorge Andrade sobre el conocimiento del ejercicio pliométrico.

Tabla No 1	34
Tabla No 2	36
Tabla No 3	38
Tabla No 4	39
Tabla No 5	41
Tabla No 6	43
Tabla No 7	45

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico No 1	34
Gráfico No 2	36
Gráfico No 3	38
Gráfico No 4	39
Gráfico No 5	41
Gráfico No 6	43
Gráfico No 7	45

ÍNDICE DE TABLAS

Análisis del test de daniel's realizado a los pacientes cursando el cuarto mes de rehabilitación física

Tabla No 8	47
------------	----

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico No 8	47
--------------	----

ÍNDICE DE TABLAS

Análisis de las encuestas realizadas a los pacientes con plastia de ligamento cruzado anterior, que serán sometidos al entrenamiento pliométrico

Tabla No 9	49
Tabla No 10	51
Tabla No 11	53
Tabla No 12	55
Tabla No 13	57
Tabla No 14	59
Tabla No 15	61
Tabla No 16	63

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico No 9	50
Gráfico No 10	51
Gráfico No 11	53
Gráfico No 12	55
Gráfico No 13	57
Gráfico No 14	59

Gráfico No 15	61
Gráfico No 16	63

ÍNDICE DE TABLAS

Análisis de las encuestas realizadas a los pacientes con plastia de ligamento cruzado anterior una vez culminado su tratamiento fisioterapéutico con los ejercicios pliométrico.

Tabla No 17	65
Tabla No 18	67
Tabla No 19	69
Tabla No 20	70
Tabla No 21	71
Tabla No 22	73
Tabla No 23	74
Tabla No 24	79

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico No 17	65
Gráfico No 18	67
Gráfico No 19	69
Gráfico No 20	70
Gráfico No 21	71
Gráfico No 22	73
Gráfico No 23	74
Gráfico No 24	75

RESUMEN

El ligamento cruzado anterior es una estructura vital para la estabilidad de la rodilla y su correcta biomecánica. Su reparación mediante una plastia exige que su tensión, dirección y punto de anclaje se aproxime en todo lo posible al ligamento original, pero no solo de esto se basa la recuperación de una ruptura de ligamento, también es de vital importancia una adecuada rehabilitación física que nos permita eliminar la inestabilidad estática y dinámica de la estructura afectada por medio del fortalecimiento muscular, demostrando así los beneficios que se obtienen con la aplicación del ejercicio pliométrico durante el 4to mes de una plastia de ligamento en jóvenes adultos de 25-30 años del centro de rehabilitación Jorge Andrade de la ciudad de Guayaquil, realizando una investigación pre experimental descriptiva.

Indicando que del 100% de los pacientes el 97% de ellos obtuvieron una mejoría significativa eliminando la debilidad muscular, la inestabilidad articular y ligamentosa, disminuyendo el porcentaje de recidivas y reagudizaciones de la lesión en la estructura afectada.

Demostrando la eficacia de los beneficios de la aplicación del ejercicio pliométrico en el 4to mes de rehabilitación física en una plastia de ligamento cruzado anterior.

PALABRAS CLAVES: (Pliometría, Ligamento cruzado anterior, Plastia de ligamento, Injerto, Rehabilitación física)

ABSTRACT

The anterior cruciate ligament is a structure vital for knee stability and biomechanically correct. Plasty repair required by their voltage, address and attaching point approximates as much as possible to the original ligament, but not only for this recovery of a ruptured ligament is based, it is also vital adequate physical rehabilitation that we eliminate static and dynamic instability of the structure affected by the muscular strengthening, thus demonstrating the benefits obtained with the application of plyometric exercise during 4th month of ligament plasty in young adults of 25-30 years of rehab Jorge Andrade de Guayaquil, performing a pre experimental descriptive research.

Indicating that 100% of patients 97% of them obtained significant improvement by eliminating muscle weakness, joint and ligamentous instability, decreasing the percentage of relapses and exacerbations in injury to the affected structure..

Demonstrating the effectiveness of the benefits of the application of plyometric exercise in the 4th month of physical rehabilitation in the anterior cruciate ligament plasty.

KEYWORDS: (Plyometrics, ACL, ligament plasty, Graft, Physical Rehabilitation)

1. INTRODUCCIÓN

La articulación de la rodilla une el muslo a la pierna, poniendo en contacto tres huesos: fémur, tibia y rotula; y esta a su vez realiza dos funciones: a) una función estática, en la cual la transmisión del peso del cuerpo a la pierna le exige una integridad y solidez considerable y, b) la función dinámica. De ahí la extrema importancia anatómica y funcional de su aparato ligamentoso, constituyendo la parte fundamental del enfoque investigativo, por la vulnerabilidad que estos ligamentos poseen, en especial el ligamento cruzado anterior, frente a los diferentes mecanismos de lesión y su reparación en una plastia.

El ligamento cruzado anterior es una estructura vital para la estabilidad de la rodilla y su correcta biomecánica. La ruptura del ligamento cruzado anterior es considerada como una de las principales causas de alteración del normal funcionamiento de la rodilla, es por esto que su reparación mediante plastias exige que su tensión, dirección y punto de anclaje se aproxime en todo lo anatómico y biomecánicamente posible al ligamento original, es así que se puede afirmar que la reconstrucción o remplazo del ligamento cruzado anterior constituye un auténtico desafío tanto para el médico cirujano como para el rehabilitador físico.

La reparación y tratamiento fisioterapéutico de una plastia de ligamento cruzado anterior conlleva antiinflamatorios, movilizaciones y fortalecimiento muscular de acuerdo a la etapa en que se encuentre; pero a la reinserción del paciente a sus actividades normales depende del correcto fortalecimiento que se le da durante el 4to y 6to mes de fisioterapia. Si bien es cierto los entrenamientos para ganar fuerza y masa muscular en los miembros inferiores en su mayoría se han realizado con la utilización de pesas, siendo aún exitosos.

El ejercicio pliométrico emplea fundamentalmente el trabajo con el propio peso del atleta en diferentes tipos de saltos y actividades, es por esto que ponemos nuestra atención durante esta investigación en el entrenamiento pliométrico el cual se realiza con el fin de producir movimientos rápidos y potentes, ya que este entrenamiento permite a los músculos ejecutar la fuerza máxima en la menor cantidad de tiempo rigiéndose por niveles de acuerdo al estado del paciente.

Diferentes estudios experimentales han demostrado que el empleo del ejercicio de tipo pliométrico mejora significativamente el desempeño de la fuerza explosiva en comparación con un entrenamiento de fortalecimiento muscular clásico, sin duda alguna el entrenamiento pliométrico como tratamiento fisioterapéutico es un método novedoso y motivador, sin menospreciar a cualquier otro método de fortalecimiento y coordinación.

El siguiente estudio investigativo, se realizó en el centro de rehabilitación Física Jorge Andrade en la ciudad de Guayaquil, a los pacientes que fueron sometidos a una plastia de ligamento cruzado anterior con la técnica, hueso – tendón – hueso, (T-H-T) y semitendinoso (STG).

Para tener una clara observación, se realizó el trabajo de investigación en un periodo de 4 meses, dividiendo el entrenamiento pliométrico en 4 fases o niveles ascendentes. utilizó una muestra que estuvo conformada por el 25% tomada de 100 pacientes con plastia de ligamento, los cuales constituyen la población, esta muestra está conformada por 15 pacientes, a los cuales se les aplicó una guía de observación la misma que sirvió para detallar los progresos obtenidos antes, durante y después del tratamiento, de la misma manera con la aplicación de las encuestas tanto a profesionales como a pacientes, se pudo esclarecer cuales son las edades, sexo y ocupación de las personas que están propensas a sufrir esta lesión.

Con los resultados obtenidos en esta investigación, quiero sugerir que el ejercicio pliométrico sea utilizado como parte del tratamiento fisioterapéutico y como medio preventivo en pacientes con plastia de ligamento cruzado anterior, y resaltar la importancia de la aplicación de este tratamiento y sus beneficios en cuanto al restablecimiento mecánico y funcional de la rodilla sin recidiva alguna y de esta manera aportar con un conocimiento científico útil, para los futuros profesionales y estudiantes de esta carrera.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La rodilla es una estructura musculoligamentosa compleja compuesta de tejidos muy distintos, que responden de formas diferentes si se produce alguna lesión. La estructura ósea sobre la que se sustenta la articulación es un conjunto inestable que necesita los ligamentos, meniscos, capsulas y músculos para mantenerse estable. (Rene Cailliet 2005)

La lesión de uno de estos o el mal funcionamiento de alguna de sus estructuras provocara un desequilibrio en el funcionamiento normal de la rodilla y en sus estructuras cercanas.

Según los estudios realizados por traumatólogos ecuatorianos La ruptura del ligamento cruzado anterior, representa el 50 % de las lesiones ligamentosas de rodilla. Produciéndose el 75% durante las actividades deportivas ya sea en deportistas profesionales o casuales.

Siendo esta una de las lesiones que provocan gran porcentaje de discapacidades temporales.

Hay estimaciones de que la prevalencia de daño del ligamento cruzado anterior es de 1 a 3000 (fu y Cols 2005). Otras estimaciones indican cerca de 30 roturas por cada 100.000 habitantes, con 100.000 nuevos casos de daño de LCA por año y con esto 80.000 casos de plastia de ligamento cruzado anterior realizadas por año (Bachs y Boonos, 2007)

Una plastia de ligamento no termina allí, pues es aquí donde empieza la segunda parte de un largo tratamiento de rehabilitación física, en el cual se tratara de disminuir cualquier dolor o molestia que exista en la rodilla afectada, existen protocolos básicos para un post operatorio de este tipo, cuyo objetivo siempre es el mismo, brindarle al paciente un desplazamiento independiente y una mejor calidad de vida, permitiéndole realizar sus actividades normalmente.

Pero durante mi trabajo dentro del centro de rehabilitación Jorge Andrade pude notar una falencia en los pacientes que terminan su tratamiento de rehabilitación física, y es el olvido de sus actividades deportivas por el miedo a recidivas y muchas veces por falta de fuerza muscular. Es por esta razón que pienso implementar el ejercicio pliométrico dentro del tratamiento físico de una lesión como esta, ya que nos ayudara a ganar fuerza, agilidad y confianza, debido a la forma e intensidad de sus ejercicios.

Aunque La incorrecta aplicación y el desconocimiento sobre los beneficios del ejercicio pliométrico como tratamiento en el País, se puede convertir en

un problema de salud si este es mal aplicado a un paciente con plastia de ligamento cruzado anterior, presentando retardo en la reintegración precoz a las actividades de la vida diaria e incluso riesgo de una reagudización de la lesión en este tipo de pacientes.

Es por esto que se debe enfatizar en el conocimiento de este entrenamiento y su oportuna aplicación en la fase de rehabilitación para que este no sufra recidivas ni limitaciones funcionales una vez terminado su proceso de fisioterapia.

En las unidades de salud públicas y privadas de la provincia del guayas, específicamente en las áreas de fisiatría y traumatología, se ha registrado que de todas las personas que asistieron a estas áreas en los últimos años, un gran porcentaje de paciente fue por rotura de ligamento cruzado anterior, realizando actividades deportivas, profesionalmente y no profesionalmente, indicando de esta manera la existencia de altos resultados estadísticos de pacientes que después de haberse realizado la plastia y haber terminado un proceso de rehabilitación presentaron sintomatología de inestabilidad y debilidad de la rodilla lesionada, retomando el tratamiento fisioterapéutico por estas recidivas.

Probablemente esto indica que el tratamiento fisioterapéutico no conlleva ninguna etapa de fortalecimiento muscular adecuado para la reinserción de las actividades de la vida diaria o se la está aplicando incorrectamente.

En el centro de rehabilitación física Jorge Andrade el 50 % de los pacientes que aquí se atienden por año, son por plastia de ligamento cruzado anterior, de los cuales está demostrado que un pequeño número de pacientes no culminan su proceso de rehabilitación satisfactoriamente, probablemente a que dos o tres de ellos no son constantes en la asistencia a los tratamientos o el tratamiento está siendo aplicado de una manera inadecuada.

2.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es el efecto de la aplicación del ejercicio pliométrico , en pacientes jóvenes adultos con plastia de ligamento cruzado anterior, atendidos en el centro de rehabilitación Jorge Andrade de la ciudad de Guayaquil durante los meses de junio del 2013 – enero del 2014

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Demostrar los beneficios que se obtienen con la aplicación del ejercicio pliométrico durante el 5to-6to mes de la rehabilitación física en pacientes jóvenes adultos con plastia de ligamento cruzado anterior, atendidos en el centro de rehabilitación “Jorge Andrade”

3.2 Objetivos específicos

1. Identificar los beneficios que provoca la aplicación del ejercicio pliométrico en el paciente con plastia de ligamento cruzado anterior
2. Determinar el tiempo adecuado en el que se debe aplicar el ejercicio pliométrico para fortalecimiento muscular avanzado en los pacientes sometidos a una plastia de ligamento cruzado anterior.
3. Indicar la evolución alcanzada con la aplicación de los ejercicios pliométrico como tratamiento físico en plastia de ligamento cruzado anterior.
4. Recomendar el ejercicio pliométrico al 4to mes de una plastia de ligamento cruzado anterior como parte de un tratamiento básico como alternativa de solución al problema encontrado.
5. Disminuir las afecciones estáticas y dinámicas producidas luego de una plastia de ligamento cruzado anterior.

4. JUSTIFICACIÓN

Conociendo el porcentaje de incidencia de pacientes con lesiones en rodillas, está establecido que de cada 30 personas que acuden diariamente a rehabilitación, 15 de estas personas presentan algún tipo de cirugía en esta articulación.

Dentro del centro de rehabilitación Jorge Andrade en la ciudad de Guayaquil, la plastia de ligamento cruzado anterior se encuentra en un 50% y son los pacientes adultos que realizan alguna actividad deportiva sea este de manera profesional o no profesional, generalmente están sometidos a este tipo de cirugía, debido a la ruptura del ligamento cruzado anterior, según consta en los registros 2011-2012 de esta institución privada.

El problema principal, es el incorrecto manejo fisioterapéutico y un deficiente conocimiento sobre la variedad de métodos para el fortalecimiento muscular avanzado en miembros inferiores, aumentando así los pacientes con retardo en su recuperación total y su re inserción a las actividades de la vida diaria.

Aumentando así las manifestaciones de inestabilidad estática y dinámica en la rodilla lesionada.

Esta investigación sirve para determinar el efecto y los beneficios que tiene la aplicación de un entrenamiento pliométrico y a su vez aportar en el conocimiento del personal de salud que labora en dicha institución.

Siendo beneficiarios directos de esta investigación los pacientes que asisten al centro de rehabilitación e indirectos sus familiares, la población y el personal de salud de la institución, puesto que permite tener una visión clara sobre el tiempo y técnica que se debe utilizar para el fortalecimiento muscular avanzado por medio de los ejercicios pliométricos como un tratamiento eficaz en la plastia de ligamento cruzado anterior.

Socialmente se justifica la realización de esta investigación, ya que permite integrar a la sociedad, a personas en condiciones óptimas para retomar sus actividades de la vida diaria, evitando a su vez reagudización de la lesión, ni recidiva alguna.

En el aspecto científico la investigación aporta información que sirve a los especialistas involucrados, y disponer de conocimientos actualizados sobre esta problemática.

Institucionalmente este estudio ampliara el campo de acción y tratamientos dentro del centro de rehabilitación física Jorge Andrade, lo cual favorece a un tratamiento integral en los pacientes con plastia de ligamento cruzado anterior.

5. MARCO TEÓRICO

5.1 MARCO REFERENCIAL

La clínica de rehabilitación física Jorge Andrade es una institución privada ubicada en la ciudad de Guayaquil que ha brindado atención médica desde el 2001, atendiendo tanto a jóvenes como adultos, deportistas o no; tratando todo tipo de patologías ya sean estas traumatológicas o neurales.

Con una afluencia de aproximadamente 60 pacientes al día con diferentes dolencias y necesidades.

Según los estudios estadísticos realizados por el licenciado en fisioterapia Jorge Andrade propietario del centro de rehabilitación, durante los últimos años dentro del mismo las patologías más frecuentes son las de rodilla, especialmente y con mayor frecuencia del ligamento cruzado anterior.

El Licenciado en rehabilitación física Carlos Triviño menciona que por cada 10 pacientes atendidos en el centro de rehabilitación Jorge Andrade, 5 son por dolencia de rodillas y de estos 5 son 2 por ruptura de ligamento cruzado anterior.

Una vez sometidos al tratamiento quirúrgico pertinente se debe iniciar la terapia física, optando por un tratamiento básico de la patología, prudente e individualizado al paciente. Con el fin de reinsertar al mismo a sus actividades de la vida diaria en menos de 6 meses. Sin problemas de recidivas ni de lesiones adyacentes.

Es por esta razón que se pretende aplicar el ejercicio pliométrico desde el 4to mes de rehabilitación física, ya que no solo recuperaremos fuerza y velocidad en el miembro afectado, pues también ganaremos confianza en nuestros pacientes al ver que pueden realizar un ejercicio de fuerza y velocidad como lo es el pliométrico.

5.2 MARCO TEÓRICO

5.2.1 ANATOMÍA DE RODILLA

La articulación de la rodilla une el muslo a la pierna, poniendo en contacto tres huesos: fémur, tibia y rotula. Si bien esta articulación se puede considerar formada por dos articulaciones yuxtapuestas, la articulación femorotibial y la femororotuliana, desde el punto de vista fisiológico existe **una sola articulación con un solo grado de libertad: la flexo-extensión**. De manera accesoria, la articulación de la rodilla posee un segundo grado de libertad de movimiento: la **Rotación** sobre el eje longitudinal de la pierna, que solo aparece cuando la rodilla esta flexionada. (Imagen 1)



(Imagen 1) – resonancia magnética corte lateral de la articulación de la rodilla.

Fuente: efisioterapia.com

La articulación de la rodilla asegura por un lado, una **función estática**, en la cual la transmisión del peso del cuerpo a la pierna le exige una integridad y solides considerable, y por otro, una **función dinámica**. De ahí la extrema importancia anatómica y funcional de su aparato ligamentoso y meniscal.

La concordancia entre las superficies articulares femoral y tibio rotuliana no es perfecta por lo tanto existe un fibrocartílago en forma de semi-anillo que se interponen entre los cóndilos femorales y las cavidades glenoidea. Estos meniscos interarticulares presentan mayor grosor en la zona periférica, 8-10 mm, que en la central, 0.5-1, disponiéndose a modo de láminas prismáticas curvadas sobre sí mismas.(Revista Trauma Vol.19-2008)

El **menisco externo**: presenta forma de anillo casi completo interrumpido únicamente por dentro a nivel del borde axial, del borde axial, por el grosor de la espina tibial externa, esto la hace semejarse a una "0". Mientras que el **menisco interno** más ancho que el externo, presenta forma de "C" abierta.

Los Ligamentos colaterales se distinguen en interno y externo: el **ligamento colateral interno o medial** constituye no solo un refuerzo intrínseco de la capsula articular, sino también un medio de fijación del menisco interno. Estructuralmente está formado por una resistencia cinta fibrosa triangular, aplanada, de base anterior y vértice anclado al menisco interno de 10-12cm de longitud más ancha en su porción medial y grosor de 0.4mm. **El ligamento colateral externo o lateral** es un ligamento extrínseco y, a diferencia del ligamento colateral medial, no establece continuidad con la capsula articular, de la que constantemente está separado. Presenta una longitud de 5-6cm y un grosor medio de 5mm. (Revista Trauma Vol.19-2008)

Los ligamentos cruzados impropriamente llamados intra-articulares o ligamentos interóseos, están profundamente situados en la escotadura intercondilea. En número de dos, estos ligamentos se distinguen, según su situación respectiva a nivel de su inserción tibial, en anterior y posterior.

El **ligamento cruzado posterior** se origina en la superficie más o menos rugosa, excavada en forma de escotadura, que se localiza por detrás de la espina tibial, separando en ese punto las dos concavidades glenoideas. Desde aquí se dirige oblicuamente hacia arriba, adelante y adentro, y viene a insertarse, por su extremidad superior, en la parte anterior de la cara externa del cóndilo interno. Cuya función es evitar el desplazamiento de la tibia hacia atrás.

El **ligamento cruzado anterior** Se origina en la parte antero interna de la espina de la tibia y en la superficie rugosa que se encuentre por delante de la espina. Partiendo de este punto, se origina oblicuamente hacia arriba, atrás y afuera, y viene a fijarse por su extremidad superior, en la parte más posterior de la cara profunda del cóndilo externo.

Cada uno de los ligamentos cruzados presenta una doble oblicuidad, pues no solo son oblicuos entre sí, sino que también lo son con sus homólogos laterales.

El LCA presenta una estructura multi-fibrilar con diferentes fascículos que mantienen tensiones distintas según el grado de flexión de la articulación de la rodilla.

(GONGORA, García- Articulación de la rodilla)

El LCA no es un ligamento uniforme en su diámetro, según los resultados obtenidos de los cadáveres analizados por Odensten y Gillquist presenta valores entre 22 y 41 mm y el ancho de 7 a 12 mm.

Un LCA intacto puede resistir fuerzas de hasta 2.500 N y una tensión de aproximadamente el 20% antes de ceder. El LCA en las personas mayores cede con cargas más bajas que en los jóvenes. Las fuerzas que soportan el LCA intacto oscilan entre unos 1000N durante la extensión pasiva de la rodilla hasta unos 400N mientras se camina y unos 1.700 N cuando se realizan recortes o actividades de aceleración-desaceleración.

El LCA está formado por dos fascículos antero medial (AM) y posterolateral (PL) (Weber 1895). La porción antero medial es la estabilizadora del cajón anterior de la rodilla, y de la rodilla en flexión entre 0° y 90° . El fascículo PL es el encargado de la restricción de la rotación interna. El mismo que se tensa en extensión y el AM se hace en flexión.

Por otra parte Zimmy et al identifico dos tipos distintos de mecanoreceptores en el LCA : Terminaciones de Ruffini y pacini. También se encontraron terminaciones libres para ofrecer una información exacta de la posición relativa de los huesos en relación a la articulación y a la interacción entre la articulación y los músculos. 3

Los ligamentos de la articulación de la rodilla humana son estructuras compuestas por colágeno distribuido de forma no homogénea, el LCA presenta un comportamiento visco elástico que muestra la capacidad del ligamento para atenuar las deformidades bruscas, cuando es solicitado y es característica su relajación de la tensión para reducir el riesgo de la lesión en el caso de una deformación prolongada.

El LCA se tensa durante el movimiento flexo-extensión de la articulación de la rodilla y actúa como una estructura que limita la hiperextensión de la misma y previene el deslizamiento hacia atrás del fémur en el platillo tibial. Además evita la rotación axial excesiva de la tibia sobre el fémur y mantiene la estabilidad valgo-varo.

Una vez explicada la articulación de la rodilla y el funcionamiento de cada estructura tanto ligamentosa como ósea, nos podemos encontrar que es de mucha importancia el correcto funcionamiento de cada estructura de dicha articulación ya que el correcto funcionamiento de la misma se basa en un arduo trabajo en grupo de ligamentos, tendones, meniscos y huesos.

5.2.2 FUNCIÓN MECÁNICA DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR

Para que el ligamento cruzado anterior cumpla su función propioceptiva debe tener en cuenta varios aspectos.

- **GROSOR DEL LIGAMENTO**

El grosor y el volumen del ligamento son directamente proporcionales a su resistencia e inversamente a sus posibilidades de alargamiento. Cada fibra puede ser considerada como resorte, con diferentes tipos de respuesta ante un mismo estímulo.

- **ESTRUCTURA DEL LIGAMENTO**

Las fibras no poseen todas las mismas longitudes; por lo tanto, cada fibra no es solicitada en el mismo momento. Se trata de un verdadero reclutamiento de fibras ligamentosas en el curso del movimiento, lo que hace variar su resistencia y elasticidad

- **EXTENSIÓN Y DIRECCIÓN DE LAS INSERCIONES**

Las fibras se organizan según planos torsionados sobre sí mismo, ya que las fibras de inserción se disponen oblicuas o perpendiculares en el espacio lo cual modifica la dirección de acción del ligamento, considerado de forma global.

5.2.3 MECANISMO DE LESIÓN DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR

Las lesiones de los ligamentos cruzados deben ser consideradas graves ya que no solo lastima estructuras importantes del organismo pues lleva consigo la pérdida de la estabilidad en la rodilla.

Según Basas las lesiones ligamentosas se producen principalmente como resultado de colisiones con el oponente, en deportes que requieren contacto o que son de alto impacto y a su vez al realizar torsión con el pie fijado en el suelo.

A su vez la gravedad de la lesión estará en relación con la intensidad del impacto o de la amplitud fuera de los límites fisiológicos de los movimientos de torsión y rotación de la articulación. Es por esta razón que Los especialistas para comprobar el grado de lesión utilizan la técnica llamada lachmann- trilla o técnica de cajón, en la cual el paciente debe estar decúbito supino el cual consiste en que con una mano se sostiene firmemente el fémur mientras que con la otra se tracciona hacia adelante sobre la cara posterior de la tibia, con la rodilla a 20° de flexión, si esta se desplaza hacia adelante significa que existe una lesión del ligamento cruzado anterior.

Es raro encontrarse una lesión del LCA aislada, ya que suele presentarse con otras lesiones asociadas. Los mecanismos de lesión del LCA más frecuentes son:

- Impacto sobre la cara lateral de la rodilla o sobre la cara medial del ante pío
- Impacto sobre la cara medial de la rodilla o sobre la cara lateral del ante pío
- Impacto que provoque la hiperextensión o hiperflexión de la rodilla
- Mecanismo de rotación sin contacto corporal
- Mecanismo de desaceleración

Las lesiones del LCA tienen una alta prevalencia, alrededor de 0,30/1000 habitantes y año, en la población general. Esta incidencia es notablemente más alta en los deportes de contacto y los que exigen pivotar sobre la rodilla.

En España, se hizo un estudio en el año 2001, con el cálculo de 16.821 plastias de LCA anuales, lo que representaría una prevalencia de 4 casos por cada 1000 habitantes al año, si todas las roturas se hubieran operado.

(<http://ecdeporte.redisris.es.revista>)

Es por esta razón que se debe hacer conciencia tanto del mecanismo de lesión como del grado de discapacidad y baja productividad que produce esta lesión en las personas de nuestro país, ya que según los datos estadísticos del centro de rehabilitación Jorge Andrade de la ciudad de Guayaquil son los jóvenes adultos quienes se lesionan con más frecuencia, disminuyendo así tanto su asistencia a su empleo como su productividad del mismo.

5.2.4 RECONSTRUCCIÓN DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR

El 90% de los casos de reconstrucción de LCA son satisfactorios, ya que la principal función de toda cirugía de LCA es disminuir los riesgos: gonartrosis y lesiones asociadas.³

Según estudios centrados en el tratamiento ortopédico de las roturas agudas del LCA, demuestran que no todos los pacientes tienen fallos articulares y que solo aquellos pacientes que presenten síntomas de inestabilidad y una laxitud anterior serán candidatos a una reconstrucción ligamentosa.³

Como señala Hurd et al, la reconstrucción depende mucho de la respuesta personal, ya que existen dos tipos de pacientes: copers y no copers que podrían traducirse por tolerantes y no tolerantes. La mayoría de pacientes

son no tolerantes presentando inestabilidad articular y, precisan por lo tanto una reconstrucción del ligamento para volver a sus actividades cotidianas. 3

5.2.5 PLASTIA DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR

Es un procedimiento quirúrgico, utilizado en la rodilla como consecuencia de la rotura del ligamento cruzado anterior, el cual consiste en la sustitución del ligamento lesionado mediante una plastia de sustitución con cualquier tipo de injerto.

5.2.6 TIPOS DE PLASTIAS EN LIGAMENTO

Según su origen se distinguen:

- Aloplastia o aloinjerto : proviene de otra persona. (donante)
- Plastia heteróloga: el injerto proviene de animales
- Plastia artificial : el injerto será de origen sintético
- Plastia autóloga : aquel que proviene del propio paciente

5.2.6.1 ALOPLASTIA O ALOINJERTO

Estas son plastias provenientes de un donante y conservados mediante congelación (plastias crioconservadas) o desecación (plastias liofilizadas). La aparición de más bancos de tejidos y en estrecha conexión con la política de trasplantes las ha puesto al alcance de casi todos los cirujanos aunque no siempre están disponibles.

Los tipos más frecuentes son:

- HTH de tendón rotuliano.
- HT de tendón cuadriceps.
- HT de tendón de Aquiles.
- Tibial posterior.
- Otros: tendones flexores, pata de ganso....

INCONVENIENTES DE LOS ALOINJERTOS

Según las investigaciones realizadas por la Revista ortopédica Traumatol, Los inconvenientes de los aloinjertos son:

- Los **problemas** ligados a los aloinjertos son básicamente dos, la potencialidad de alteración inmunológica al comportarse como un antígeno, y el riesgo potencial de transmisión de enfermedades infecciosas. Sin embargo numerosos autores y en especial McGinty han señalado que de forma sorprendente tienen el mismo potencial de revascularización que la plastia autólogas.

- La **imprescindible conservación** de los aloinjertos tiene problemas especiales. Por un lado su conservación con cualquier método da tiempo para estudiar al donante. En general la criopreservación tiene más ventajas biológicas al disminuir los problemas antigénicos de la plastia y alterar menos las propiedades de la misma. Sin embargo tiene algunos problemas prácticos al ser más difíciles de transportar y almacenar. Los liofilizados se mantienen a temperatura ambiente siendo necesario rehidratarlos durante las horas previas a la cirugía.
- La **esterilización de los aloinjertos no es posible**. Por un lado se ha intentado su esterilización en óxido de etileno. Su utilización ha originado quistes óseos en el receptor, derrames e incluso la disolución de la plastia. La esterilización mediante radiación altera profundamente la estructura de la plastia además de no descartar completamente la transmisión del virus VIH. El estudio completo del donante y los cultivos de la plastia han minimizado los riesgos de transmisión y la literatura muestra en la actualidad casuísticas de muchos miles de casos transmisión infecciosa prácticamente nula.

5.2.6.2 PLASTIAS HETERÓLOGAS

Aunque en el pasado se utilizaron ocasionalmente ligamentos provenientes de animales (vacuno etc...), la escasez de la casuística, los nefastos resultados obtenidos y la aparición de los aloinjertos han hecho que en la actualidad se hayan dejado de utilizar.

5.2.6.3 PLASTIAS ARTIFICIAL

Existen básicamente tres tipos de plastias artificiales:

1/Prótesis

Carecen de la posibilidad de transformarse en un tejido vivo al no ser ocupadas sus fibras por tejido celular. El Goretex, el Dacron (fig.7) son buenos ejemplos de este tipo de plastias.

2/Biológicas

Con posibilidad de transformarse en tejido fibroso mediante colagenización de la plastia.

3/Mixtas

Mediante la utilización de plastias Autólogas apoyadas sobre tejido artificial que mejore sus prestaciones mecánicas.

En general las plastias artificiales han caído prácticamente en desuso debido por un lado a algunas reacciones indeseables a las mismas así como su elevado precio. Tras hacerse muy populares entre 1985 y 1995 quedan en la actualidad pocos cirujanos que lo utilizan. Sin embargo el desarrollo de nuevos materiales quizás consiga dar en los próximos años con un tejido artificial de características biológicas y mecánicas capaces de mejorar las técnicas actuales.

5.2.6.4 PLASTIAS AUTÓLOGAS

Las plastias autólogas son aquellas en las que el injerto proviene del propio paciente y esta es en general la técnica más aceptada, ya que tiene una excelente biocompatibilidad, la disponibilidad inmediata durante la técnica quirúrgica, además disminuye el peligro de infecciones por rechazo del injerto. Sin embargo existen ciertos riesgos durante la extracción del injerto y pueden producir, parcialmente, daño o debilidad en el tendón usado.

Estos injertos suelen ser obtenidos:

Del **tercio central del tendón rotuliano** con sus correspondientes fragmentos óseos de polo inferior de rotula y tuberosidad tibial. Esto se denomina plastia de **tipo hueso-tendón-hueso (HTH)**.

Aquella que se obtiene de los tendones de la pata de ganso, concretamente de dos de sus componentes: los tendones del semitendinoso y recto interno doblados sobre sí mismo. Esta conforma una plastia muy consistente llamada plastia en **4 bandas**, debido a la disposición de los segmentos de tendón obtenidos. (Imagen 2)



(Imagen 2) injerto de ligamento rotuliano 4 bandas

<http://www.biolaster.com>

INCONVENIENTES DE LA PLASTIA HTH

Los problemas más frecuentes durante o después de la realización de una plastia de ligamento por medio de la técnica HTH son:

- Rotura del tendón
- Síndrome infrapatelar
- Tendinitis del rotuliano
- Condropatía de rotula

INCONVENIENTES DE LA EXTRACCIÓN DE LOS TENDONES DE LA PATA DE GANSO

- Lesión del nervio sartorio
- Rotura del tendón
- Alteraciones en la función de la pata de ganso

5.2.7 HISTOLOGÍA DE LA PLASTIA AUTÓLOGA EN EL ORGANISMO

Diferentes estudios indican que las fibras colágenas del tendón tienen una orientación ligeramente distinta a la del ligamento, aunque ambas plastias (HTH y 4 bandas) son biomecánicamente resistentes para sustituir al LCA.

Pocos o ningún fibroblasto sobreviven al trasplante, de forma que la plastia autóloga, según los estudios de Schafer y Jackson llegan a un nuevo emplazamiento como estructura casi sin células vivas. Los mismos autores confirmaron una rápida invasión celular y vascular en las 4 a 8 semanas siguientes.

En 1998 Falconiero, realizó un estudio al biopsiar 48 pacientes operados mediante una plastia autóloga HTH (35 casos) y 4 bandas (13 casos), las biopsias se prolongaron en los diferentes grupos entre 3 y 120 meses tras la cirugía; de estos estudios y de los realizados por Scranton 1998 se puede deducir que se inicia la fijación de la plastia al hueso de una forma rápida, de manera que a las 6 semanas ya existe una evidencia de resistentes fibras de Sharpey uniendo la plastia al túnel óseo.

La vascularización se completa al sexto mes y en el mismo ya se pueden observar fibras nerviosas. En teoría la plastia está prácticamente hecha al 6to mes sin olvidar que aún sigue madurando hasta el año, tomando su apariencia cada vez más cercana a un LCA.

Por esta razón los autoinjertos son los más utilizados en nuestro país, debido a la facilidad que brinda tanto para el procedimiento quirúrgico como para su recuperación, ya que al ser del mismo organismo no existirá mayor rechazo del injerto, su vascularización se iniciará más rápido y será pronta su recuperación, sin peligro de lesiones o infecciones por injertos externos.

5.2.8 PROPIEDADES DE LOS MATERIALES DE LOS INJERTOS

El injerto tercer hueso central-tendón rotuliano tiene una resistencia inicial de 2.977 N , y se calcula que la resistencia del complejo cuadruplicado semitendinoso-musculo recto interno es de 4.000N . sin embargo esta resistencia disminuye después de la implantación quirúrgica. Pero se considera que la resistencia del injerto debe ser mayor a la del LCA original, para así conseguir una fuerza suficiente, ya que es normal perder resistencia durante el proceso de curación, y que un injerto más resistente permitirá un proceso de rehabilitación más eficaz y un regreso rápido a la actividad normal. (Disfunciones musculo esqueléticas- Rene Calliet)

5.3 REHABILITACIÓN FÍSICA BÁSICA EN UNA PLASTIA DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR

Después de una plastia de ligamento cruzado anterior es de vital importancia realizar una correcta rehabilitación, ya que de esta manera mejoraremos la calidad de vida del paciente y así poder re insertarlo a la sociedad sin ningún peligro de reagudizaciones o lesiones adquiridas.

En la actualidad independientemente de la lesión que se produzca o que se padezca, la rehabilitación física debe ser individualizada por cada paciente presente en el centro, observando cuáles son sus necesidades y objetivos diarios.

En este caso para una plastia de ligamento cruzado anterior la rehabilitación debe ser aún más cuidadosa y rígida ya que no solo existe inmovilidad de la articulación también está presente el dolor y la inflamación, es por esta razón que de la terapia correctamente aplicada dependerá el bienestar del paciente y su productividad en las actividades de la vida diaria.

Pero aun así existe un protocolo básico de rehabilitación a seguir realizado por D'Amato y Bach obtenido según sus estudios. En el cual se habla de fases y semanas, indicando en cada una de estas el momento oportuno para realizar cierta actividad física en nuestro paciente sin producir una lesión o lastimar el injerto corriendo el riesgo de eliminar una cirugía exitosa y una

pronta recuperación evitando todo tipo de riesgos y lesiones en la misma estructura.

El cual se nombra desde trabajo antiinflamatorio, movilizaciones y fortalecimiento muscular. Este protocolo es seguido por muchos fisioterapeutas ya que es cuidadoso y oportuno pero a la vez efectivo si es utilizado de la manera adecuada y con los conocimientos necesarios.

Dentro del centro de Rehabilitación Jorge Andrade el protocolo de D'Amato es el más utilizado y confiable para el tratamiento de nuestros pacientes intervenidos por una ruptura de ligamento cruzado anterior, ya que según el Lcdo. En Fisioterapia y rehabilitación Carlos Triviño es uno de los más seguros y confiables dentro de nuestra especialización luego de una plastia de ligamento cruzado anterior independientemente el injerto que se coloque en el paciente.

A continuación se resume en una tabla el protocolo de D' Amato hasta el 6to mes de rehabilitación nombrando las actividades principales a realizar en cada semana.

Protocolo básico de rehabilitación física modificado en plastia de ligamento cruzado anterior

PROTOCOLO DE REHABILITACION	
FASE 1 : Semana 0-2	<ul style="list-style-type: none"> → Proteger la fijación del injerto → Controlar la inflamación → Eliminar la muleta a los 7 días → Descarga de peso progresivo → Movilizaciones activas/pasivas de flexo extensión sin presión ni peso. → Movilización pasiva de la rotula → Fortalecimiento isométrico
FASE 2 Semana 2-4	<ul style="list-style-type: none"> → Propioceptivos → Reeducción de marcha → Fortalecimiento ejercicios isométrico/isotónicos → Bicicleta estática → Mini sentadillas → Flexo/extensión activa y pasiva
FASE 3 Semana 6 – mes 3	<ul style="list-style-type: none"> → Deambulación normal → Movilización completa → Fortalecimiento muscular isotónico/isométrico
FASE 4 Mes 4	<ul style="list-style-type: none"> → Reincorporación a su actividad normal → Movilidad completa sin dolor → Ejercicio flexibilidad y estiramiento → Fortalecimiento muscular (pesas)
FASE 5 Mes 6	<ul style="list-style-type: none"> → No hay síntomas → Fortalecimiento muscular(pesas) → Masa/ fuerza muscular simétricas → Reincorporación a la actividad deportiva

Fuente: adaptado. Rehabilitación ortopédica clínica, Kevin E Wilk.

5.4 EJERCICIO PLIOMÉTRICO

Durante las últimas 2 décadas los ejercicios pliométricos han sido utilizados debido a las condiciones que desarrolla en el musculo y su tipo especial de adaptación funcional.

El termino pliométrico es utilizado por primera vez en 1975 por Fred Wilt, mencionando que sus raíces latinas Plyo y metrics significarían “aumento medido”.

Zartsiosky 1966, utiliza el termino pliométrico para determinar un tipo de contracción especial que tiene como característica que la fuerza generada por el musculo es menor que la fuerza externa.

Goubel y Cols en 1982 denominan el ejercicio pliométrico como “Strech-shortening” ciclo de acortamiento-estiramiento, es decir en primer tiempo se contrae el musculo, las inserciones se alejan actuando de una forma excéntrica, luego se acorta y trabaja de manera concéntrica.

A.Hill descubrió que cuando el musculo permanece contraído, no solo es capaz de transformar energía química en trabajo, sino que también transforma trabajo en energía química, cuando dicho trabajo, producido por una fuerza externa, provoca un estiramiento del musculo. “además, una tensión muscular elevada que se desarrolle dentro de la fase del estiramiento permanece en el musculo incluso después de haber sido aprovechada por un individuo en la ejecución de movimientos de salto complejos que requieran una elevada capacidad de fuerza”

En la década de los 70 y 80 diferentes científicos demostraron los beneficios que producían los entrenamientos que utilizan ejercicios con efectos pliométricos produciendo una mejora de forma significativa en el desempeño de fuerza explosiva en comparación con un entrenamiento de fortalecimiento muscular clásico, siempre y cuando la calidad de los ligamentos, músculos y tendones se encuentren en óptimas condiciones, sin riesgo de tendinitis ni rupturas.

5.4.1 PRINCIPIOS BIOMECÁNICOS Y FISIOLÓGICOS DEL ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO

La meta del entrenamiento pliométrico es disminuir la cantidad de tiempo requerido entre una contracción excéntrica y la iniciación de la contracción concéntrica. El ciclo de estiramiento-acortamiento se divide en dos reflejos: reflejos de propiocepción y propiedades elásticas de la fibra muscular.

Antes de iniciar un entrenamiento pliométrico debe tener en cuenta :

- Evaluación biomecánica

Test funcionales y musculares

- Teste de estabilidad estática y dinámica

→ Estática: El paciente debe ser capaz de mantener durante 30 segundos el equilibrio en una pierna, primero con los ojos abiertos y luego con los mismos cerrados.

→ Dinámico: el paciente podrá realizar cambios de posición y recobrar el equilibrio rápidamente.

- Flexibilidad

Observar la flexibilidad General y específica, es de gran importancia debido al estrés que se aplicara sobre los músculos. Realizar ejercicios de flexibilidad antes y después del entrenamiento

- Peso del atleta

Entre más pesado sea el atleta, mayor será la demanda y el estrés del entrenamiento

- Edad

A edades tempranas la intensidad debe ser baja

- Recuperación

El tiempo de reposo entre series de ejercicios debe ser entre 1-2 minutos permitiendo la restauración del metabolismo

5.4.1.1 LONGITUD DEL MUSCULO

Zatsiorsky (1988) dice que La longitud que trata de alcanzar el musculo cuando se encuentra libre de toda carga se denomina longitud de equilibrio (o libre), cuando el musculo posee esta longitud sus fuerzas son iguales a cero. Esto hace referencia a una longitud de un musculo que no esta soportando ningún tipo de carga. La fuerza de este musculo será cero debido a que la principal condición mecánica que determina la generación de una fuerza por parte de un musculo es la carga.

La Longitud de reposo hace referencia a la longitud en la cual la fuerza de los componentes contráctiles es la máxima; existe la mayor probabilidad de acción entre los componentes actina- miosina; la longitud a partir de la cual se inicia el proceso de contracción de un musculo influye directamente sobre el resultado de la fuerza generada, debido a que los componentes

contráctiles del musculo ponen de manifiesto su máxima fuerza cuando existe la mayor disponibilidad de relación entre los elementos actina-miosina, y si disminuye o aumenta la longitud del musculo, disminuye la posibilidad de interacción entre los elementos actina-miosina.

5.4.1.2 MODELO MECÁNICO DEL MUSCULO

Las propiedades mecánicas del musculo según HILL son una combinación de componentes elásticos y contráctiles del musculo.

Los componentes elásticos por sus propiedades los compararemos con un resorte, que para distenderlos tendrá que aplicarles una fuerza. En estos se distinguen dos tipos de componentes elásticos: en *serie o sucesivo* que son los tendones de los músculos y en *paralelo*, formaciones de tejido conjuntivo que compone la membrana de las fibras musculares y sus haces.

Por otra parte los *componentes contráctiles* hacen referencia a aquellas partes de la sarcomera del musculo donde los filamentos de actina interactúan con los filamentos de miosina.

Durante el desarrollo de una contracción, a la fuerza de tracción generada por los componentes contráctiles, se sumara la fuerza generada por los componentes elásticos en serie o en sucesivo dependiendo de la posición inicial en que se encuentre el musculo es decir si la longitud del musculo es superior o inferior a la longitud de equilibrio.

Hill descubrió que cuando el musculo permanece contraído transforma energía química en trabajo y viceversa, cuando se produce una fuerza extrema que provoca un estiramiento muscular.

5.4.1.3 DINÁMICA DE LA CONTRACCIÓN MUSCULAR DURANTE EL EJERCICIO PLIOMÉTRICO

Una vez señalado que para el desarrollo de una contracción es importante la acción conjunta de los componentes elásticos y contráctiles se puede decir que Si el musculo se contrae cuando se encuentra en una longitud que sobrepasa la longitud de equilibrio (estado de elongación del musculo), entonces a la fuerza que generan los componentes contráctiles se sumaran las fuerzas de deformación elástica de los componentes paralelos, (formación de tejido conjuntivo de las membranas de las fibras musculares y sus haces), las cuales actuaran como un resorte, incrementándose de esta forma la fuerza total de tracción generada por el musculo; es por eso que cuando la longitud del musculo es mayor que la longitud de equilibrio, la fuerza del musculo al contraerse es mayor;

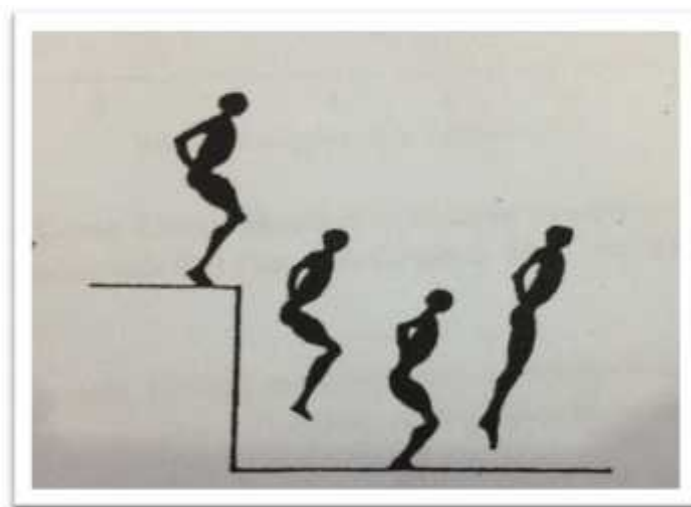
Mientras mayor cantidad de formación de tejido conjuntivo existan en el musculo más pronto aparecerán las fuerzas elásticas de los componentes paralelos durante la distensión y mayor será el aporte de estos componentes en la generación total de la fuerza del musculo solicitado.

www.efdeportes.com

Becerra y Caceres (2004). Todos los músculos esqueléticos poseen los componentes contráctiles y la mayoría de ellos poseen componentes elásticos en serie y paralelo. Se esta manera se puede observar que en tanto un musculo esquelético posea estas características será susceptible de someterse a este tipo especial de adaptación funcional. Es importante recordar la función de las fibras intrafusales (propioceptores del musculo) que realizan la función de preestablecer la tensión muscular y transmitir la producción sensorial relacionada con la extensión muscular rápida para la activación del reflejo de extensión.

Recordemos que la característica principal del ejercicio pliométrico es un paso rápido del estiramiento a la contracción muscular en condiciones de sobrecarga externa elevada, la fase de estiramiento provoca almacenamiento de un tipo de energía elástica potencial que es transformada en energía cinética durante el proceso de contracción (acortamiento); además activa el reflejo miotático.(imagen 3)

Este ejercicio adapta a los músculos para alcanzar una fuerza máxima en un periodo corto.



(Imagen 3) ejercicio pliométrico – periodo de estiramiento-acortamiento

Fuente: Métodos modernos de musculación

5.4.2 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL MÉTODO PLIOMÉTRICO

VENTAJAS DEL USO DEL EJERCICIO PLIOMÉTRICO.

Weineck,1999 en su libro de “método pliométrico” y G.Cometti en “los métodos modernos de musculación” mencionan las ventajas que produce la realización del ejercicio pliométrico, entre las cuales esta :

- Mejora la coordinación intramuscular
- ganancia de fuerza explosiva
- entrenamiento apto para todas las modalidades deportivas
- perdida de miedo en el paciente anteriormente lesionado.
- Autoconfianza
- Mayor coordinación y agilidad (imagen 4)
- Disminución de lesiones musculares o tendinosas



(Imagen 4)-Ejercicio de coordinación

Fotografía Autor: Andreina Ferrin

DESVENTAJAS DEL USO DEL EJERCICIO PLIOMÉTRICO

Así como se nombran las ventajas del ejercicio pliométrico, también existen ciertas desventajas o peligros al realizar este ejercicio, señalados por los mismos autores. Weineck y G.Cometti

- Presencia de tendinitis (imagen 5)
- No existe un aumento exagerado de masa muscular
- Serán entrenamientos de series cortas y descansos prolongados
- Riesgo de lesión si no existe un entrenamiento previo
- Se debe estar en óptimas condiciones musculares



(Imagen 5) -Tendinitis rotuliana

Fuente: joseapastor.blogspot.com

5.5 ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO – ESTUDIO DE CAMPO

Luego de una ardua investigación bibliográfica se decide experimentar y poner en práctica las contracciones concéntricas y excéntricas con el ejercicio pliométrico cuyo objetivo principal es el de demostrar los beneficios que producen en la rehabilitación de una plastia de LCA .

Recordemos que aquel ejercicio que utilice el reflejo miotático de estiramiento que produzca una respuesta más fuerte de contracción muscular es pliométrico por naturaleza. El sistema neuromuscular debe reaccionar de una manera rápida para así producir una contracción concéntrica y poder prevenir caídas y a su vez producir cambios de dirección, en conclusión la función específica del ejercicio es enfatizar los cambios rápidos de dirección y así preparar a los pacientes y atletas para su retorno a la actividad.

Respecto a la progresividad en el trabajo pliométrico, *Verkhoshansky* (1966) propone tres etapas en el entrenamiento del tren inferior. La primera consistiría en aplicar ejercicios de fuerza general y ejercicios variados de multisaltos.

La segunda etapa incluiría el trabajo Pliometría (no demasiado intenso) combinado con entrenamiento de fuerza-resistencia. La tercera etapa aborda ya los *DJ* (*Verkhoshansky*, 1966). *López-Calbet y cols.* (1995b) coinciden en parte con *Verkhoshansky*, si bien después de la primera fase (trabajo con multisaltos) proponen un trabajo con pesas, para terminar con los ejercicios pliométricos propiamente dichos.

De esta manera se respeta una progresividad en la administración de las cargas, puesto que el entrenamiento comienza con un acondicionamiento previo de las estructuras implicadas (trabajo de multisaltos).

El estudio experimental se realiza en pacientes jóvenes adultos de 25-30 años sometidos a una plastia de ligamento cruzado anterior cursando ya el 4to mes de rehabilitación física. Ya que en esta etapa el paciente posee fuerza y masa muscular estable, el injerto empieza a madurar y a tomar su forma normal. Es aquí el momento indicado para entrenar y fortalecer aún más, tanto al paciente como al injerto de ligamento, ganando no solo masa y fuerza pues también obtendremos la confianza y la pérdida del miedo al regresar a sus actividades.

Por esta razón se tomó el ejercicio pliométrico como una opción en el entrenamiento o la parte final de la rehabilitación física, ya que estos ejercicios conllevan movimientos bruscos y rápidos, de esta manera estamos

adaptando al ligamento nuevo a ciertos movimientos que son indispensables en la vida de cada persona tales como: correr, saltar, girar bruscamente, caminatas largas, subir / bajar escaleras corriendo, tropezones. etc.

Es decir estamos entrenando no solo físicamente al ligamento y al paciente pues también se lo hace psicológicamente.

Entonces una vez estudiados los pacientes, Los ejercicios pliométricos se realizan 3 veces por semana durante 60 minutos, dividiendo una fase por mes, excepto la fase No 1 y 2 que serán divididas en un solo mes, mostrando en total 4 fases autodenominadas: baja, media, alta, extrema, se realizan 4 fases a pesar de que *Verkhoshansky* (1966) anteriormente nombrado dicta solo 3 fases para un entrenamiento pliométrico,

Pero recordemos que El habla en personas sanas sin ningún tipo de intervención quirúrgica ni lesión. Es por esta razón que agrego una fase más a mi propuesta de entrenamiento ya que se debe iniciar de tal manera que no lastime en ningún aspecto al paciente ni al injerto.

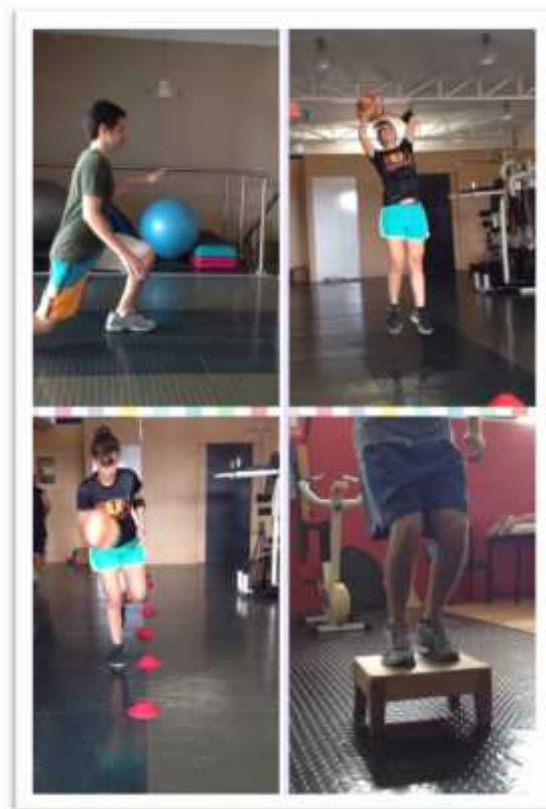


Imagen No 6.- ejercicios pliométricos en pacientes con plastia de ligamento cruzado anterior - Fuente: fotografía Autor

Cada fase posee sus ejercicios específicos con su grado de dificultad correspondiente.

FASE I/ BAJA

Denominada fase baja debido a que es la primera en realizarse en el 4to mes de rehabilitación física, en esta fase se realizan pequeños y cortos saltos, esta fase es la de menos impacto ya que el injerto aun esta en proceso de maduración y el paciente con gran temor.

Lo que buscamos en esta fase es reeducar el movimiento del salto, la agilidad y la confianza de paciente en sí mismo.

Los ejercicios que se realizan son:

- Salto corto con dos piernas
- Salto largo con dos piernas (adelante/atrás)
- Salto corto con una pierna
- Salto largo con una pierna
- Salto en zigzag con dos piernas
- Salto zigzag con una pierna
- Saltos laterales

OBSERVACIONES:

- Al iniciar esta primera fase el paciente se torna temeroso, y aun débil
- Deben ser series cortas con descansos de hasta 5 minutos
- Se realizan los ejercicios pasando un día (tres veces por semana)

FASE II / MEDIA

En esta fase se intenta incrementar fuerza y altura en los saltos, utilizando banquillos, soga o conos. Es la fase inicial para una etapa más avanzada en fortalecimiento muscular, sin olvidar que el paciente aun este iniciando una fase de fortalecimiento avanzado y que se debe trabajar con precaución.

Los ejercicios que se realizan son:

- Salto desde el banquillo (30cm)
- Estocada prisionero con manos detrás de la nuca
- Sentadilla apoyado de pared
- Saltos con la soga
- Saltos con balón terapéutico x encima de la articulación

- Trabajo de agilidad de miembros inferiores
- Coordinación en línea recta

OBSERVACIONES:

- El paciente se presenta aun temeroso de realizar saltos largos
- El paciente aun siente molestia en su rodilla afectada al terminar los ejercicios.
- Se debe colocar compresas químicas calientes antes de iniciar
- Se realizan estiramientos musculares al termino del ejercicio

FASE III / ALTA

En esta fase el paciente posee mayor confianza, fuerza y agilidad son notables. Lo que nos permite aumentar la intensidad de los saltos, los movimientos y el peso externo. Aquí ya se trabaja con pesas y trotes en terreno regular.

Los ejercicios que se realizan son :

- Trote en caminadora
- Saltos desde banquillo
- Saltos alternos con banquillos
- Trabajo agilidad
- coordinación con conos
- Sentadillas con peso
- Propioceptivos con conos redondos.

OBSERVACIONES:

- Paciente no presenta molestia al realizar saltos
- Aún existe falta de coordinación al realizar el trote rápido
- Se realiza estiramiento muscular al termino del ejercicio
- Los periodos de descanso son de 5 minutos por cada ejercicio
- El paciente demuestra más confianza
- Existe diferencia en masa muscular

FASE IV / EXTREMA

La fase extrema es nuestra última fase, denominada extrema debido al cambio extremo que posee el paciente no solo en agilidad y fuerza, también emocionalmente, ya que en esta fase se le permite al paciente realizar absolutamente todos los ejercicios sin restricción alguna. Desde saltar hasta correr sin ninguna molestia.

Los ejercicios que se realizan en esta fase son :

- Trote en caminadora
- Saltos con banquillos (ascendente)
- correr con picada
- Sentadillas con pesas
- Trabajo de agilidad con conos
- Subir/bajar escaleras corriendo
- Subir escalera saltando
- Circuitos

OBSERVACIONES

- No existe presencia de dolor en la rodilla afectada
- Presencia de mayor coordinación
- Se realiza los saltos fuertes sin ninguna dificultad.

Antes y después de cada sesión se coloca en los pacientes una compresa química caliente en la zona afectada (rodilla) , y se realiza los ejercicios correspondiente de estiramiento muscular.

Se realizaron dos encuestas a los pacientes sometidos a este entrenamiento evaluando el cambio en el miembro afectado, siendo esta al inicio y al final de la cuarta fase.

5.6 MARCO LEGAL

En la Constitución Política de la República del Ecuador en el art 47.

El estado garantizara políticas de prevención de las discapacidades y, de manera conjunta con la sociedad y la familia, procurar la equiparación de oportunidades para las personas con discapacidad y lograr su integración social.

Es decir que el estado garantizara la prevención de las discapacidades, atención y rehabilitación integral, de aquellas personas que poseen algún tipo de discapacidad; por lo cual establecerá medidas que garanticen a las personas con discapacidad la utilización de los bienes y servicios en beneficio a su salud, es por esta razón que la realización de esta investigación es de mucha importancia ya que es parte de un tratamiento fisioterapéutico que nos ayudara a sacar a nuestros pacientes de una discapacidad temporal y ayudar a la integración laboral y social de una manera segura y sin retrocesos.

6. HIPÓTESIS

La aplicación del ejercicio polimétrico como parte del tratamiento fisioterapéutico luego de una plastia de ligamento cruzado anterior, evitara la presencia de recidivas, reagudizaciones de la lesión e inestabilidad tanto estática como dinámica de la rodilla, ayudando así la pronta recuperación total y su reinserción a la sociedad en sus actividades de la vida diaria en los pacientes atendidos en el centro de rehabilitación "Jorge Andrade"

7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

7.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

En el presente trabajo de titulación se utiliza un diseño metodológico de tipo pre experimental ya que se realiza una intervención en la situación actual de los pacientes sometidos a una plastia de ligamento cruzado anterior, brindando una propuesta y aplicación de un ejercicio para la mejoría de dicha situación, las variables - asistencias de los pacientes se maneja con flexibilidad permitiendo cambios de horarios y días.

Dicho trabajo de titulación presenta un alcance cuantitativo ya que se expresa a través de numeraciones los resultados obtenidos, con un enfoque descriptivo debido a que se proporciona mayor descripción de la lesión y su mejora con la propuesta y aplicación del ejercicio pliométrico, llevando un registro de dicha evolución en la población sometida al estudio.

7.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

Para el trabajo de investigación la población a estudiar es de 15 pacientes de 25 – 30 años sometidos a una plastia de ligamento cruzado anterior cursando ya su 4to mes de rehabilitación física.

Cuya muestra serán el 100% de la población es decir 15 pacientes que asisten al centro de rehabilitación Jorge Andrade por una plastia de ligamento cruzado anterior.

7.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

- Encuestas

Cuestionario al personal profesional del centro de rehabilitación Jorge Andrade

Cuestionario a los pacientes sometidos al entrenamiento

- Test

Valoración muscular a los pacientes

- Registro de actividades

Grabaciones e imágenes

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

8. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

8.1 Resultado de la encuesta realizada a los fisioterapeutas que laboran dentro del centro de rehabilitación física Jorge Andrade, sobre el conocimiento del ejercicio pliométrico.

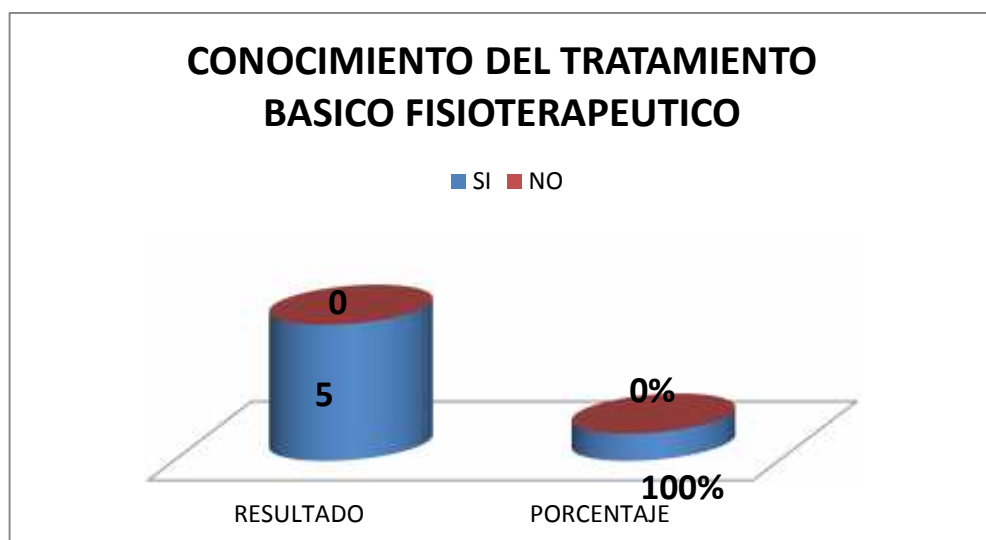
Cuadro No 1

La siguiente pregunta corresponde al conocimiento de la existencia del protocolo básico para un tratamiento fisioterapéutico luego de una plastia. La pregunta realizada en la encuesta es la siguiente:

¿CONOCE UD EL TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO POSTPLASTIA ?		
OPCIONES	RESULTADO	PORCENTAJE
SI	5	100%
NO	0	0%
TOTAL	5	100%

Fuente: encuesta a los fisioterapeutas del centro "Jorge Andrade"

Gráfico No 1



Fuente: encuesta a los fisioterapeutas del centro "Jorge Andrade"

Elaborado por: Andreina Ferrin-Egresada de la carrera de Terapia Física

Análisis e interpretación de datos

La encuesta se realizó al personal que labora adentro del centro de rehabilitación. Todos licenciados en fisioterapia y rehabilitación física, en total 5 profesionales, de los cuales el 100% contestaron que si tienen el conocimiento acerca del tratamiento básico para una plastia de LCA, esto posiblemente se debe a la constante capacitación que reciben dentro del centro que laboran .

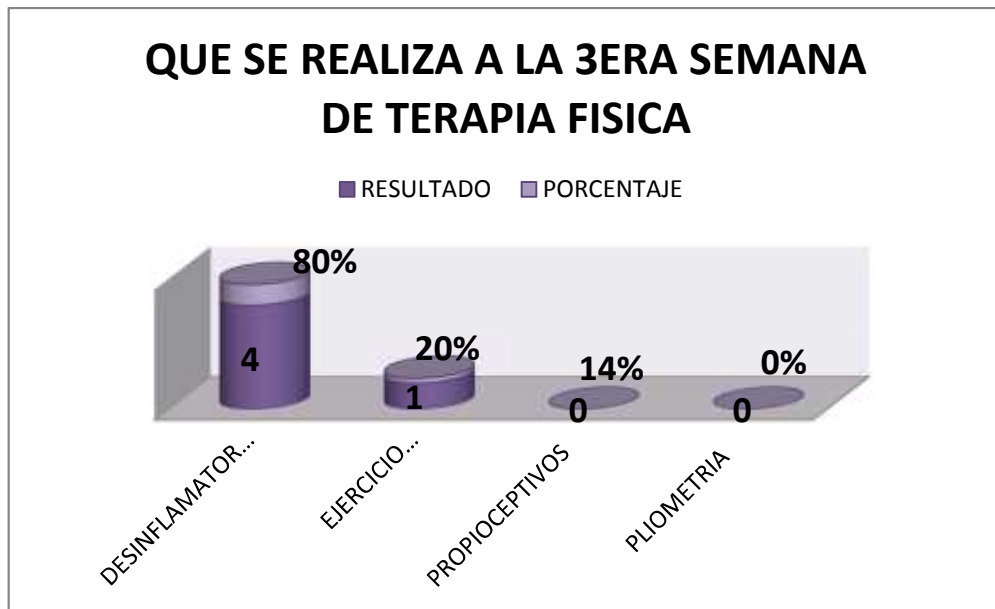
Distribución porcentual de la encuesta realizada a los profesionales fisioterapéuticos sobre el conocimiento de la los pasos que lleva el protocolo básico para un tratamiento fisioterapéutico luego de una plastia.

Cuadro No 2

SEGÚN SU EXPERIENCIA QUE SE REALIZA A LA 3ERA SEMANA DE REHABILITACIÓN FÍSICA		
OPCIONES	RESULTADO	PORCENTAJE
DES INFLAMATORIO (FRIO/CALOR)	4	80%
EJERCICIO EXCÉNTRICO	1	20%
PROPIOCEPTIVOS	0	0%
PLIOMETRÍA	0	0%
TOTAL	5	100%

Fuente: encuesta a los fisioterapeutas del centro “Jorge Andrade”

Gráfico No 2



Fuente: encuesta a los fisioterapeutas del centro “Jorge Andrade”

Elaborado por: Andreina Ferrin-Egresada de la carrera de Terapia Física

Análisis e interpretación de datos

De los 5 profesionales encuestados , 4 profesionales es decir el 80% contestaron de manera correcta, y solo un profesional es decir el 20% de esta población contestó de manera incorrecta..

Esto puede deberse a la diferencia de trabajo de cada profesional o como manejan y modifican los protocolos para un mejor tratamiento y desenvolvimiento de sus pacientes.

La siguiente pregunta corresponde al conocimiento y experiencia de los fisioterapeutas que laboran dentro del centro en cuanto a la recuperación de una plastia de ligamento cruzado anterior.

Según su experiencia como fisioterapeuta ¿cree que se debe emplear un fortalecimiento muscular avanzado a los 4 meses de rehabilitación física en una plastia de LCA?

Cuadro No 3

¿Cree que se debe emplear un fortalecimiento muscular avanzado a los 4 meses de rehabilitación física en una plastia de LCA?

OPCIONES	RESULTADOS	PORCENTAJE
SI	1	20%
NO	4	80%
TOTAL	5	100%

Fuente: encuesta a los fisioterapeutas del centro “Jorge Andrade”

Gráfico No 3



Fuente: encuesta a los fisioterapeutas del centro “Jorge Andrade”

Elaborado por: Andreina Ferrin-Egresada de la carrera de Terapia Física

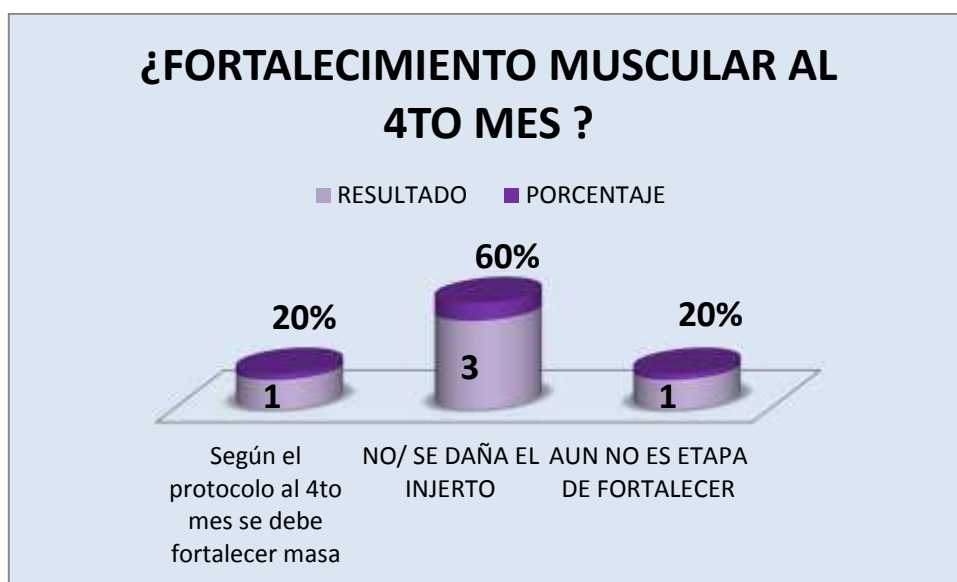
En la pregunta anterior, según su respuesta, la misma debería ser argumentada.

Cuadro No 4

¿cree que se debe emplear un fortalecimiento muscular avanzado a los 4 meses de rehabilitación física en una plastia de LCA?		
OPCIONES	RESULTADO	PORCENTAJE
Según el protocolo al 4to mes se debe fortalecer masa	1	20%
NO/ SE DAÑA EL INJERTO	3	60%
AUN NO ES ETAPA DE FORTALECER	1	20%
TOTAL	5	100%

Fuente: encuesta a los fisioterapeutas del centro “Jorge Andrade”

Gráfico No 4



Fuente: encuesta a los fisioterapeutas del centro “Jorge Andrade”

Elaborado por: Andreina Ferrin-Egresada de la carrera de Terapia Física

Análisis e interpretación de datos

El análisis que se realizara será del cuadro No 3 y 4 debido a que son una sola pregunta..

Según los resultados del cuadro No 3 el 80% del personal menciona que no es favorable realizar un fortalecimiento avanzado en el 4to mes de rehabilitación , y solo el 20% que es tan solo un profesional menciona que ya a esa etapa de empezar con dicho fortalecimiento.

Según los resultados del cuadro No 4 el 20 % que es tan solo un profesional se arriesga a que ya se debe realizar un fortalecimiento muscular avanzado, mientras que el 60%(3 profesionales) refieren que aún no se debe realizar ya que podría dañar el injerto, mientras que solo un profesional menciona que aún no es etapa de un fortalecimiento así.

Esto posiblemente se deba a la diferencia de edades de los profesionales y a como manejen cada uno los protocolos o a su vez a la experiencia o tipos de pacientes que les ha tocado a lo largo de su carrera.

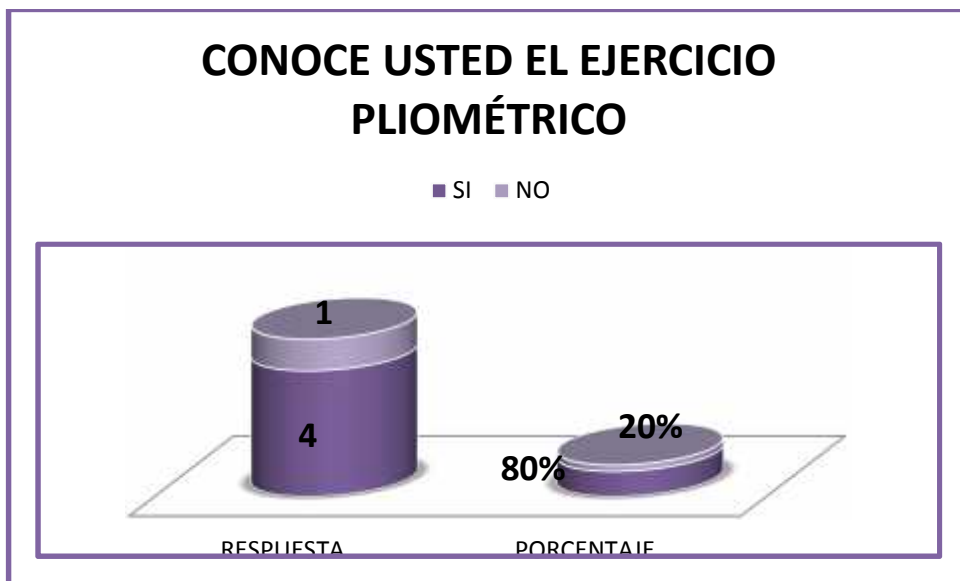
¿Conoce usted lo que es el ejercicio pliométrico y sus beneficios?

Cuadro No 5

CONOCE UD LO QUE ES EL EJERCICIO PLIOMETRICO Y SUS BENEFICIOS		
OPCIONES	RESPUESTA	PORCENTAJE
SI	4	80%
NO	1	20%
TOTAL	5	100%

Fuente: encuesta a los fisioterapeutas del centro “Jorge Andrade”

Gráfico No 5



Fuente: encuesta a los fisioterapeutas del centro “Jorge Andrade”

Elaborado por: Andreina Ferrin-Egresada de la carrera de Terapia Física

Análisis e interpretación de datos

Según los datos de resultados son 4 es decir un 80% de los profesionales que si conocen lo que es el ejercicio pliométrico y saben de sus beneficios en pacientes sanos, y solo el 20% es decir solo un fisioterapeuta no conoce del ejercicio pliométrico, esto posiblemente se deba a que la mayoría de fisioterapeutas son adultos y tienen más de 5 años en la carrera trabajando con personas deportistas.

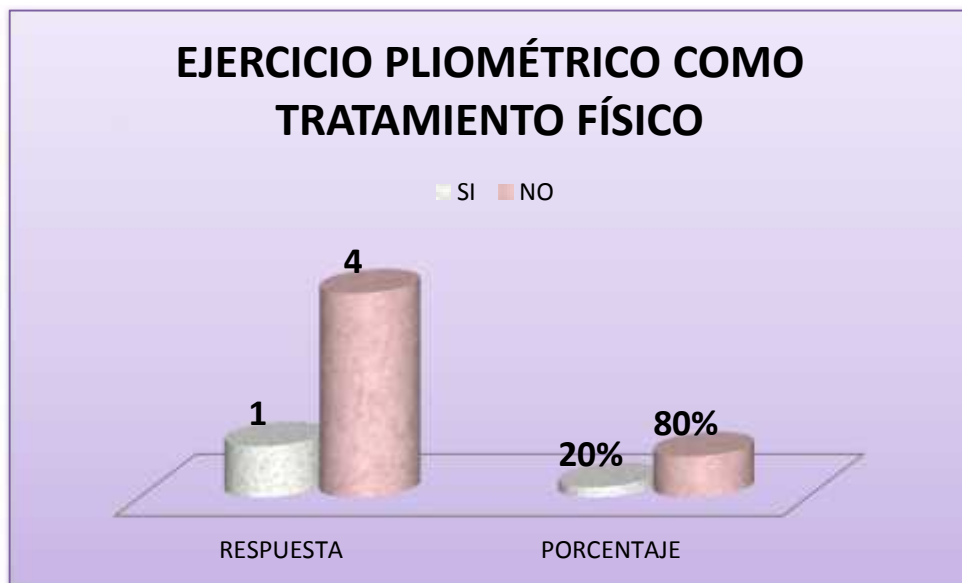
¿Cree ud que el ejercicio polimétrico debe ir dentro de la recuperación física de una plastia de LCA?

Cuadro No 6

¿Cree ud que el ejercicio polimétrico debe ir dentro de la recuperación física de una plastia de LCA		
OPCIONES	RESPUESTA	PORCENTAJE
SI	1	20%
NO	4	80%
TOTAL	5	100%

Fuente: encuesta a los fisioterapeutas del centro “Jorge Andrade”

Gráfico No 6



Fuente: encuesta a los fisioterapeutas del centro “Jorge Andrade”

Elaborado por: Andreina Ferrin-Egresada de la carrera de Terapia Física

Análisis e interpretación de datos

Según los resultados de la encuesta y su tabulación, el 80% del personal respondieron que aún no es adecuado el ejercicio pliométrico dentro de una rehabilitación física de una plastia de LCA, pero el 20% de dicha población argumenta que ya se puede realizar dicho ejercicio, posiblemente esta mayoría se basa en el poco conocimiento del ejercicio o que el ejercicio pliométrico aún es fuerte para esta patología.

¿Cree Ud. que con la aplicación del ejercicio pliométrico los pacientes sometidos a una plastia de LCA podrán prevenir alguna recidiva de su lesión?

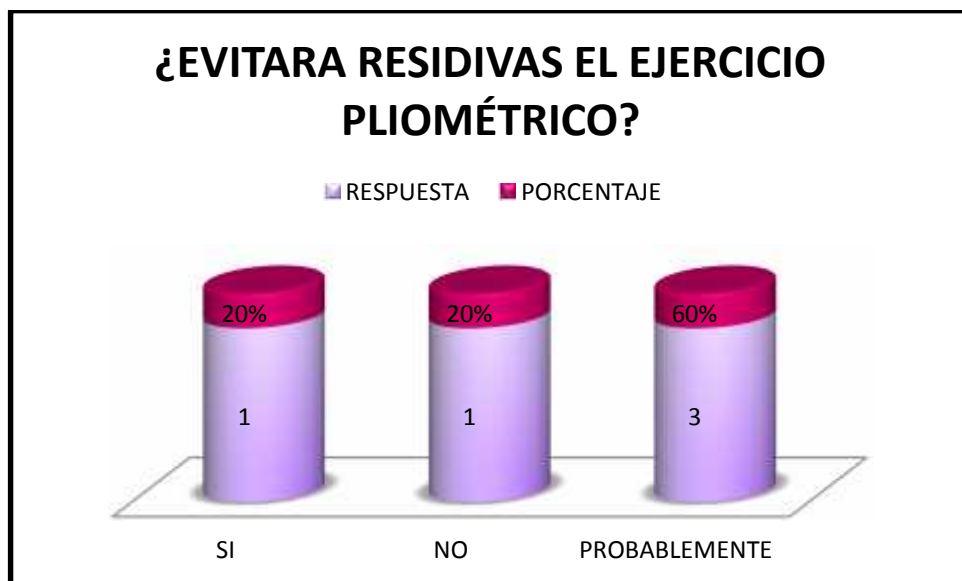
Cuadro No 7

Cree ud que con la aplicación del ejercicio pliométrico los pacientes sometidos a una plastia de LCA podrán prevenir alguna recidiva de su lesión?

OPCIONES	RESPUESTA	PORCENTAJE
SI	1	20%
NO	1	20%
PROBABLEMENTE	3	60%
TOTAL	5	100%

Fuente: encuesta a los fisioterapeutas del centro “Jorge Andrade”

Gráfico No 7



Fuente: encuesta a los fisioterapeutas del centro “Jorge Andrade”

Elaborado por: Andreina Ferrin-Egresada de la carrera de Terapia Física

Análisis e interpretación de datos

De acuerdo a la tabulación de esta pregunta el 20% responde que si es posible que evite recidivas d alguna lesión, mientras que el 20% y el 60% responden que no y probablemente según orden. Estas respuestas probablemente se debe al conocimiento poco profundo del ejercicio pliométrico y al desconocimiento del proceso fisiológico normal de un injerto de LCA .

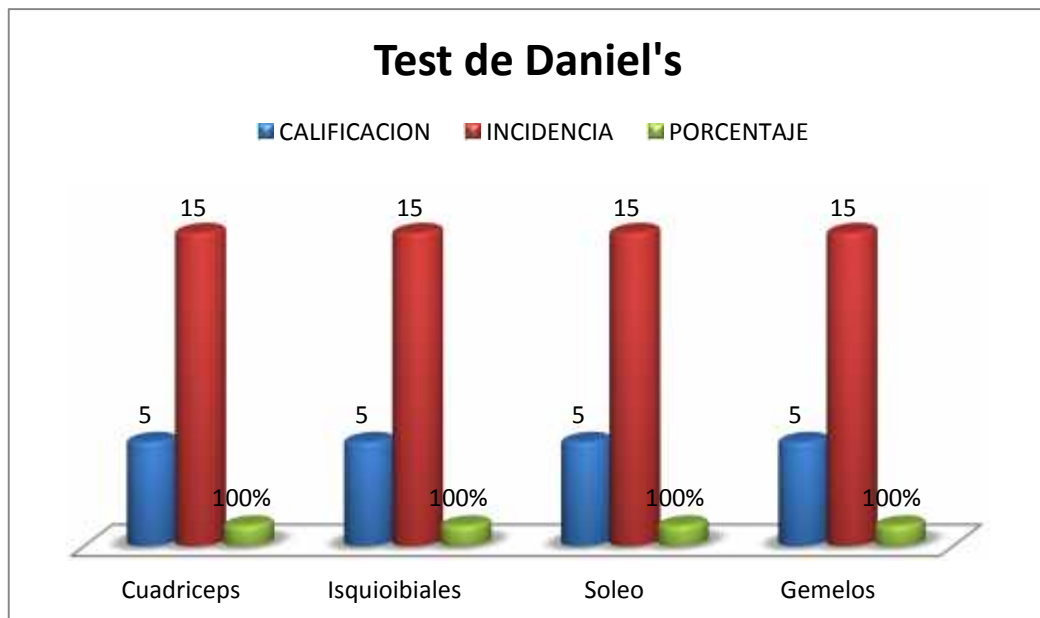
8.1.1 Resultado del test muscular de Daniel's realizado a los pacientes con plastia de ligamento cruzado anterior del centro de rehabilitación física Jorge Andrade de la ciudad de Guayaquil. Cursando el 4to mes de fisioterapia.

Cuadro No 8

TEST DE DANIEL'S			
MUSCULOS	CALIFICACION	INCIDENCIA	PORCENTAJE
Cuadriceps	5	15	100%
Isquioibiales	5	15	100%
Soleo	5	15	100%
Gemelos	5	15	100%
	Total	15	100%

Fuente: encuesta a los pacientes con plastia de ligamento cruzado anterior

Gráfico No 8



Fuente: encuesta a los pacientes con plastia de ligamento cruzado anterior

Elaborado por: Andreina Ferrin-Egresada de la carrera de Terapia Física

Análisis e interpretación de datos

Al análisis de los resultados del test de daniel's que se realizó a los pacientes sometidos a una plastia de ligamento, cursando el 4to mes de terapia física, demuestra que la fuerza muscular esta en el nivel adecuado (5 máximo en test de daniel's) este nivel es básico para realizar actividades como caminar, subir y bajar escaleras. Es decir estos pacientes están aptos para el trabajo de los ejercicios pliométricos ya que de los 15 pacientes el 100% poseen 5 en cuádriceps, isquiotibiales, gemelos y soleo.

8.3 Resultados y análisis de la primera de dos encuestas, la primera realizada el 9 de septiembre del 2013 a los pacientes que asistente al centro de rehabilitación Jorge Andrade que han sido sometidos a una plastia de ligamento cruzado anterior y están cursando el 4to mes de rehabilitación física los cuales serán aptos para la iniciación del entrenamiento por medio de ejercicios pliométrico.

Cuadro No 9

La siguiente pregunta se refieren al grado de dificultad que poseen los pacientes para realizar ciertas actividades de la vida diaria, antes de iniciar el entrenamiento pliométrico.

Pregunta: ¿qué grado de dificultad tiene al bajar las escaleras?

QUE GRADO DE DIFICULTAD TIENE AL BAJAR LAS ESCALERAS		
OPCIONES	RESPUESTAS	PORCENTAJE
NO LO REALIZO	0	0%
MUCHO	7	47%
POCO	7	47%
NADA	1	7%
TOTAL	15	100%

Fuente: encuesta a los pacientes con plastia de ligamento cruzado anterior

Grafico No 9



Fuente: encuesta a los pacientes con plastia de ligamento cruzado anterior

Elaborado por: Andreina Ferrin-Egresada de la carrera de Terapia Física

Análisis e interpretación de datos

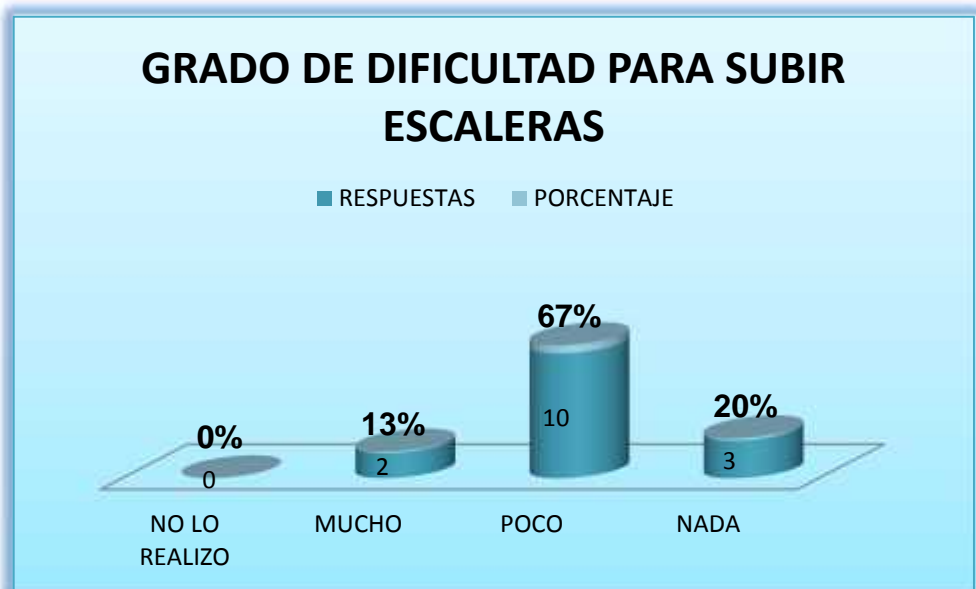
La población de 15 pacientes estudiada demuestra que al término del tercer mes de la rehabilitación física básica aun poseen gran problema para actividades importantes y sencillas como lo es el bajar las escaleras. En el cuadro podemos observar que más del 80% de pacientes poseen alguna dificultad para bajar las escaleras y solo el 1% no presenta dificultad alguna, debido a la falta de fuerza muscular, demostrando la necesidad de un entrenamiento más fuerte y centralizado.

Cuadro No 10

La siguiente pregunta se refieren al grado de dificultad que poseen los pacientes para SUBIR las escaleras.

QUE GRADO DE DIFICULTAD AL SUBIR LAS ESCALERAS		
OPCIONES	RESPUESTAS	PORCENTAJE
NO LO REALIZO	0	0%
MUCHO	2	13%
POCO	10	67%
NADA	3	20%
TOTAL	15	100%

Gráfico No 10



Fuente: encuesta a los pacientes con plastia de ligamento cruzado anterior

Elaborado por: Andreina Ferrin-Egresada de la carrera de Terapia Física

Análisis e interpretación de datos

Según las encuestas realizadas el 9 de septiembre del 2013 a los pacientes que asisten al centro de rehabilitación, de acuerdo con la pregunta, mencionan que el 13% de la muestra poseen mucha molestia al subir la escaleras, el 67% menciona que mantienen poca molestia al realizar esta actividad, y que el 3% no presenta ninguna molestia en el miembro afectado, estos datos posiblemente se den a resultado del tipo de fortalecimiento que recibieron anteriormente o a su constancia al tratamiento básico.

Cuadro No 11

La siguiente pregunta se refieren al grado de dificultad que poseen los pacientes para **PONERSE DE PIE** luego de estar sentados antes de iniciar el entrenamiento pliométrico.

QUE GRADO DE DIFICULTAD TIENE AL LEVANTARSE LUEGO DE ESTAR SENTADO		
OPCIONES	RESPUESTAS	PORCENTAJE
NO LO REALIZO	0	0%
MUCHO	3	20%
POCO	2	13%
NADA	10	67%
TOTAL	15	100%

Fuente: encuesta a los pacientes con plastia de ligamento cruzado anterior

Gráfico No 11



Fuente: encuesta a los pacientes con plastia de ligamento cruzado anterior

Elaborado por: Andreina Ferrin-Egresada de la carrera de Terapia Física

Análisis e interpretación de datos

De acuerdo a las respuestas, de 15 pacientes, 67% de ellos no tienen ningún inconveniente al realizar este movimiento, el 13% presenta poca molestia y solo el 3% presenta mucha molestia al cambiar de sedestacion a bipedestación. Esta molestia se debe a la debilidad que existe aún en su miembro afectado,

Cuadro No 12

La siguiente pregunta se refiere al grado de dificultad que poseen los pacientes para CAMINAR EN TERRENO REGULAR, antes de iniciar el entrenamiento pliométrico.

GRADO DE DIFICULTAD AL CAMINAR EN TERRENO REGULAR		
OPCIONES	RESPUESTAS	PORCENTAJE
NO LO REALIZO	0	0%
MUCHO	10	67%
POCO	4	27%
NADA	1	7%
TOTAL	15	100%

Fuente: encuesta a los pacientes con plastia de ligamento cruzado anterior

Gráfico No 12



Fuente: encuesta a los pacientes con plastia de ligamento cruzado anterior

Elaborado por: Andreina Ferrin-Egresada de la carrera de Terapia Física

Análisis e interpretación de datos

Según las respuestas de nuestros pacientes encuestados el 67% poseen mucha molestia al caminar en terreno regular, el 27% posee poca molestia y tan solo el 7% no presenta molestia alguna. Una vez más esta molestia sea poca o mucha se debe a la falta de un fortalecimiento muscular más avanzado y fuerte, para entrenar al injerto a sus actividades extremas a las que está acostumbrado nuestro organismo.

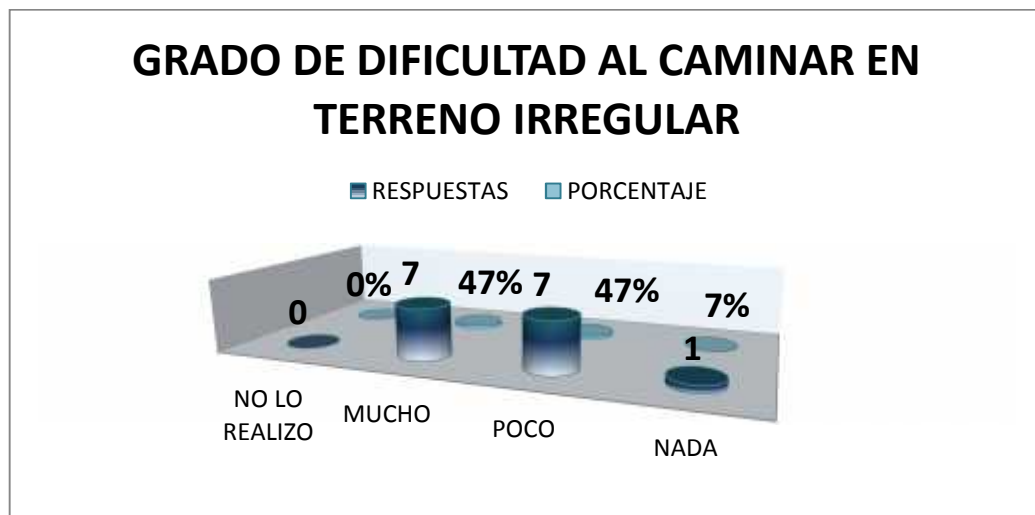
Cuadro No 13

La siguiente pregunta se refiere al grado de dificultad que poseen los pacientes para CAMINAR EN TERRENO IRREGULAR, antes de iniciar el entrenamiento pliométrico.

GRADO DE DIFICULTAD AL CAMINAR EN TERRENO IRREGULAR		
OPCIONES	RESPUESTAS	PORCENTAJE
NO LO REALIZO	0	0%
MUCHO	7	47%
POCO	7	47%
NADA	1	7%
TOTAL	15	100%

Fuente: encuesta a los pacientes con plastia de ligamento cruzado anterior

Gráfico No 13



Fuente: encuesta a los pacientes con plastia de ligamento cruzado anterior

Elaborado por: Andreina Ferrin-Egresada de la carrera de Terapia Física

Análisis e interpretación de datos

En cuanto al grado de dificultad para caminar en terreno irregular de los 15 pacientes el 47% de ellos posee mucha molestia al realizar esta actividad, el otro 47% presenta poca dificultad pero solo el 7% no presenta ninguna dificultad. Probablemente se deba al tipo de tratamiento y fortalecimiento básico q recibieron con anterioridad.

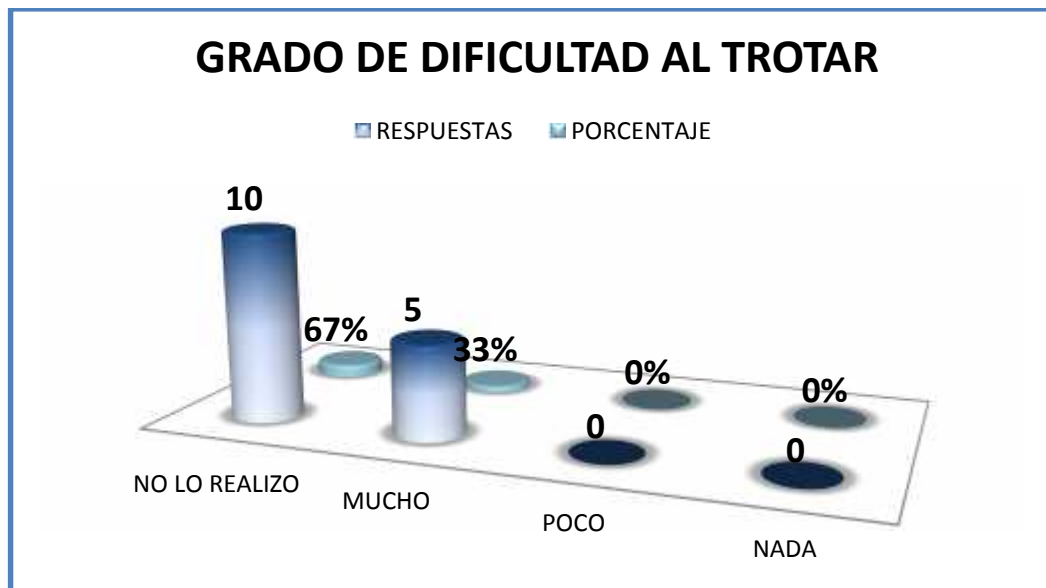
Cuadro No 14

La siguiente pregunta se refiere al grado de dificultad que poseen los pacientes al trotar, antes de iniciar el entrenamiento pliométrico.

GRADO DE DIFICULTAD AL TROTAR		
OPCIONES	RESPUESTAS	PORCENTAJE
NO LO REALIZO	10	67%
MUCHO	5	33%
POCO	0	0%
NADA	0	0%
TOTAL	15	100%

Fuente: encuesta a los pacientes con plastia de ligamento cruzado anterior

Gráfico No 14



Fuente: encuesta a los pacientes con plastia de ligamento cruzado anterior

Elaborado por: Andreina Ferrin-Egresada de la carrera de Terapia Física

Análisis e interpretación de datos.

Según los 15 pacientes encuestados, el 67% de ellos aún no realizan esta actividad, y el 33% presenta mucha molestia. Probablemente el problema central sea la fuerza y rapidez muscular, ya que para este tipo de movimiento el injerto debe tener una memoria de que ya se ha realizado y se a entrenado para esta actividad.

La siguiente pregunta se refiere al grado de dificultad que poseen los pacientes al realizar saltos, antes de iniciar el entrenamiento pliométrico.

Cuadro No 15

GRADO DE DIFICULTAD AL REALIZAR SALTOS		
OPCIONES	RESPUESTAS	PORCENTAJE
NO LO REALIZO	15	100%
MUCHO		0%
POCO	0	0%
NADA	0	0%
TOTAL	15	100%

Fuente: encuesta a los pacientes con plastia de ligamento cruzado anterior

Gráfico No 15



Fuente: encuesta a los pacientes con plastia de ligamento cruzado anterior

Elaborado por: Andreina Ferrin-Egresada de la carrera de Terapia Física

Análisis e interpretación de datos

De acuerdo a los pacientes encuestados, de los 15 en muestra, todos en su totalidad no realizan esta actividad, debido a la falta de fuerza equilibrio y de confianza. Aunque a esta etapa es normal que se abstengan a realizar saltos altos debido al peligro de daño del injerto u otras estructuras, pero saltos cortos ya se los puede realizar.

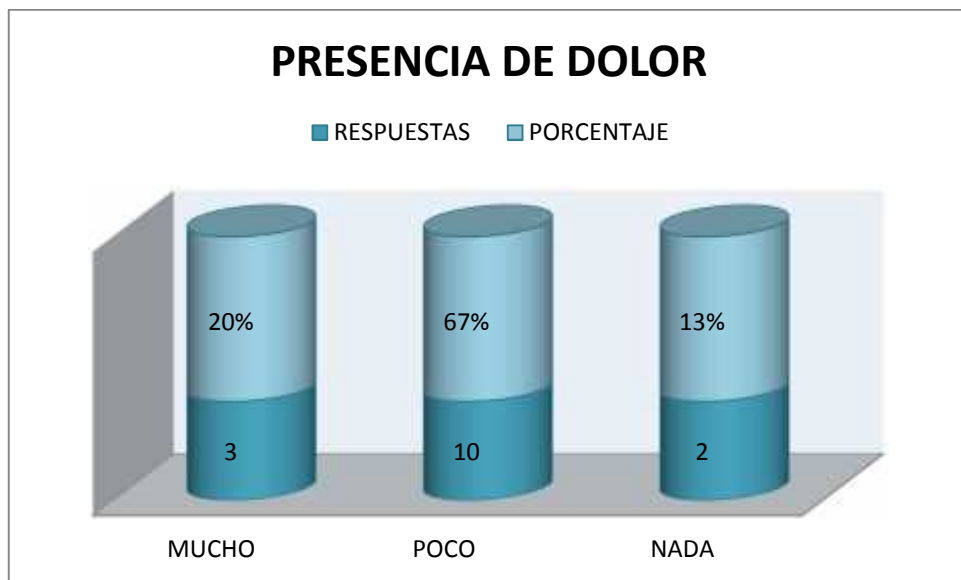
8.1.2 EN LA ACTUALIDAD PRESENTA DOLOR EN LA RODILLA AFECTADA

Cuadro No 16

FECHA :9 / SEPTIEMBRE / 2013		
PRESENTA DOLOR EN LA RODILLA AFECTADA		
OPCIONES	RESPUESTAS	PORCENTAJE
MUCHO	3	20%
POCO	10	67%
NADA	2	13%
TOTAL	15	100%

Fuente: encuesta a los pacientes con plastia de ligamento cruzado anterior

Gráfico No 16



Fuente: encuesta a los pacientes con plastia de ligamento cruzado anterior

Elaborado por: Andreina Ferrin-Egresada de la carrera de Terapia Física

Análisis e interpretación de datos

De los 15 pacientes como muestra expuestos a esta investigación refieren: el 20% presenta mucho dolor, el 67% poco dolor y el 13% no presenta dolor alguno.

Esto se debe al tipo de entrenamiento al inicio de su etapa. Aunque El dolor puede ser provocado por el impacto que recibe la rodilla a esta temprana etapa al realizar sus actividades normales de la vida diaria y a falta de masa y entrenamiento más fuerte existen estas molestias.

8.1.3 Resultados y análisis de la segunda de dos encuestas. esta se realizó el 13/Enero/2014 a los pacientes que asistente al centro de rehabilitación Jorge Andrade que han sido sometidos a una plastia de ligamento cruzado anterior los cuales han realizado el entrenamiento pliométrico por 4 meses.

Cuadro No 17

La siguiente pregunta se refieren al grado de dificultad que poseen los pacientes para realizar ciertas actividades de la vida diaria, una ves terminado el entrenamiento pliométrico.

FECHA : 13 / ENERO/2014

QUE GRADO DE DIFICULTAD TIENE AL BAJAR LAS ESCALERAS			
OPCIONES	RESPUESTAS	PORCENTAJE	
NO LO REALIZO	0	0%	
MUCHO	0	0%	
POCO	0	0%	
NADA	15	100%	
TOTAL	15	100%	

Fuente: encuesta a los pacientes que culminaron el tratamiento pliométrico

Gráfico No 17



Fuente: encuesta a los pacientes que culminaron el tratamiento pliométrico

Elaborado por: Andreina Ferrin-Egresada de la carrera de Terapia Física

Análisis e interpretación de datos

Según los resultados de las encuestas realizadas a los pacientes del centro de terapia física, el 100% de los pacientes no presentan ya dificultad alguna para bajar las escaleras, esto se debe a la reeducación que se le ha dado al musculo y al injerto del ligamento con el entrenamiento pliométrico.

Cuadro No 18

La siguiente pregunta se refieren al grado de dificultad que poseen los pacientes para realizar ciertas actividades de la vida diaria, una vez culminado el entrenamiento pliométrico

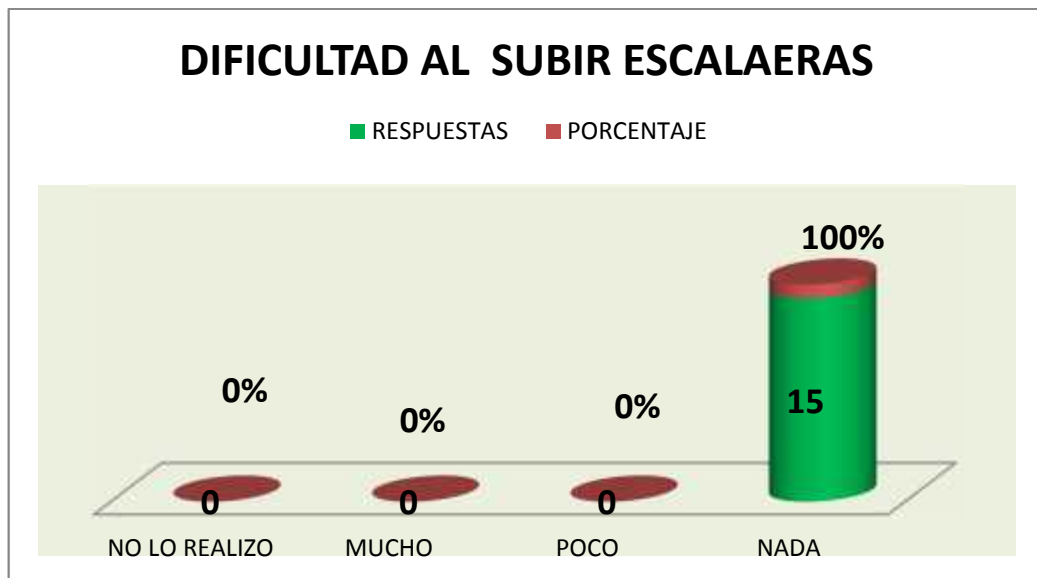
Pregunta: ¿qué grado de dificultad tiene al subir las escaleras?

FECHA : 13 / ENERO / 2014

QUE GRADO DE DIFICULTAD TIENE AL SUBIR LAS ESCALERAS			
OPCIONES	RESPUESTAS	PORCENTAJE	
NO LO REALIZO	0	0	0%
MUCHO	0	0	0%
POCO	0	0	0%
NADA	15	15	100%
TOTAL	15	15	100%

Fuente: encuesta a los pacientes que culminaron el tratamiento pliométrico

Gráfico No 18



Fuente: encuesta a los pacientes que culminaron el tratamiento pliométrico

Elaborado por: Andreina Ferrin-Egresada de la carrera de Terapia Física

Análisis e interpretación de datos

Según las respuestas dadas en las encuestas el 100% es decir los 15 de los pacientes no presentan molestia en subir las escaleras, gracias al entrenamiento pliométrico, esto se debe a la ganancia de fuerza muscular y ligamentosa que conlleva la realización del ejercicio pliométrico.

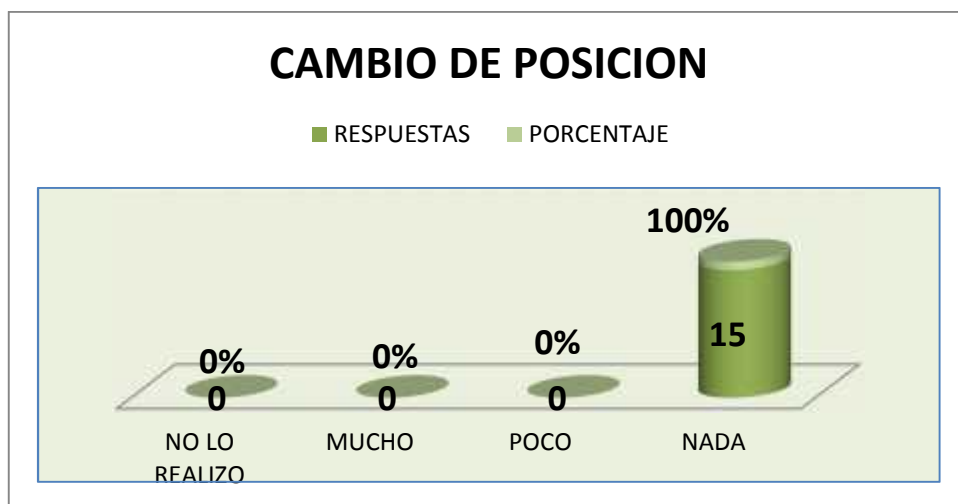
Qué grado de dificultad tiene en la actualidad al cambiar de posición de sentado a estar de pie,

Cuadro No 19

FECHA : 13 / ENERO/2014			
QUE GRADO DE DIFICULTAD TIENE AL CAMBIO DE POSICIÓN			
OPCIONES	RESPUESTAS	PORCENTAJE	
NO LO REALIZO	0	0	0%
MUCHO	0	0	0%
POCO	0	0	0%
NADA	15	15	100%
TOTAL	15	15	100%

Fuente: encuesta a los pacientes que culminaron el tratamiento pliométrico

Gráfico No 19



Fuente: encuesta a los pacientes que culminaron el tratamiento pliométrico

Elaborado por: Andreina Ferrin-Egresada de la carrera de Terapia Física

Análisis e interpretación de datos

De los 15 encuestados el 100% contestaron que no poseen ninguna molestia en la actualidad al cambio de posición de sentado a ponerse de pie debido a la estabilidad tanto estática como dinámica que poseen en la actualidad una vez culminado el estudio.

Qué grado de dificultad posee al caminar en terreno regular en la actualidad después de haber culminado su entrenamiento pliométrico

Cuadro No 20

FECHA : 13 / ENERO/2014

QUE GRADO DE DIFICULTAD TIENE AL CAMINAR EN TERRENO REGULAR		
OPCIONES	RESPUESTAS	PORCENTAJE
NO LO REALIZO	0	0%
MUCHO	0	0%
POCO	0	0%
NADA	15	100%
TOTAL	15	100%

Fuente: encuesta a los pacientes que culminaron el tratamiento pliométrico

Gráfico No 20



Fuente: encuesta a los pacientes que culminaron el tratamiento pliométrico

Elaborado por: Andreina Ferrin-Egresada de la carrera de Terapia Física

Análisis e interpretación de datos

De los 15 encuestados en su totalidad es decir un 100% resaltan en las encuestas que no poseen molestia alguna al caminar en terreno regular, independientemente del tiempo que lo realicen, esto se debe al entrenamiento pliométrico y sus beneficios.

Grado de dificultad que presentan los pacientes después de terminar el entrenamiento pliométrico para caminar en terreno irregular

Cuadro No 21

FECHA : 13 / ENERO/2014

QUE GRADO DE DIFICULTAD TIENE AL CAMINAR EN TERRENO IRREGULAR		
OPCIONES	RESPUESTAS	PORCENTAJE
NO LO REALIZO	0	0%
MUCHO	0	0%
POCO	0	0%
NADA	15	100%
TOTAL	15	100%

Fuente: encuesta a los pacientes que culminaron el tratamiento pliométrico

Gráfico No 21



Fuente: encuesta a los pacientes que culminaron el tratamiento pliométrico

Elaborado por: Andreina Ferrin-Egresada de la carrera de Terapia Física

Análisis e interpretación de datos

De acuerdo a las respuestas de los encuestados ninguno de ellos presenta en la actualidad molestia para caminar en terreno irregular es decir de los 15 en muestra un 100%. Esto se debe gracias al entrenamiento pliométrico y los beneficios que conlleva su realización

En la actualidad que grado de dificultad presenta al trotar luego de haber culminado su entrenamiento pliométrico

Cuadro No 22

FECHA : 13 / ENERO/2014

QUE GRADO DE DIFICULTAD TIENE AL TROTAR		
OPCIONES	RESPUESTAS	PORCENTAJE
NO LO REALIZO	0	0%
MUCHO	0	0%
POCO	1	7%
NADA	14	93%
TOTAL	15	100%

Fuente: encuesta a los pacientes que culminaron el tratamiento pliometrico

Grafico No 22



Fuente: encuesta a los pacientes que culminaron el tratamiento pliométrico

Elaborado por: Andreina Ferrin-Egresada de la carrera de Terapia Física

Análisis e interpretación de datos

De los 15 pacientes encuestados el 93% es decir 14 de ellos no presenta ninguna molestia al trotar, pero el 7% es decir uno de ellos si presenta aun poco molestia al realizar el trote, esto probablemente se deba a la inmadurez de término del entrenamiento en este paciente.

Qué grado de dificultad presenta en la actualidad para realizar saltos.

Cuadro No 23

FECHA : 13/ENERO/2014

QUE GRADO DE DIFICULTAD TIENE AL REALIZAR SALTOS		
OPCIONES	RESPUESTAS	PORCENTAJE
NO LO REALIZO	0	0%
MUCHO	0	0%
POCO	1	7%
NADA	14	93%
TOTAL	15	100%

Fuente: encuesta a los pacientes que culminaron el tratamiento pliométrico

Gráfico No 23



Fuente: encuesta a los pacientes que culminaron el tratamiento pliométrico

Elaborado por: Andreina Ferrin-Egresada de la carrera de Terapia Física

Análisis e interpretación de datos.

Según los encuestados el 93% de ellos no presentan ninguna molestia al realizar saltos, y solo el 7% presenta un poco de molestia, posiblemente este 7% aun este necesitando el entrenamiento pliométrico para completar su fortalecimiento muscular y ligamentoso.

En la actualidad presenta dolor en la rodilla afectada

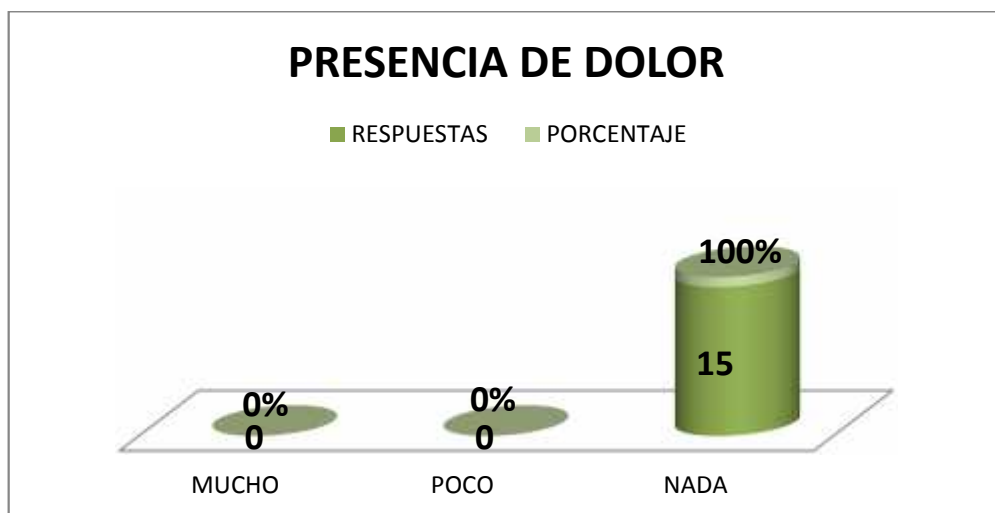
Cuadro No 24

FECHA : 13/ENERO /2014

PRESENTA DOLOR EN LA RODILLA AFECTADA		
OPCIONES	RESPUESTAS	PORCENTAJE
MUCHO	0	0%
POCO	0	0%
NADA	15	100%
TOTAL	15	100%

Fuente: encuesta a los pacientes que culminaron el tratamiento pliométrico

Gráfico No 24



Fuente: encuesta a los pacientes que culminaron el tratamiento pliométrico

Elaborado por: Andreina Ferrin-Egresada de la carrera de Terapia Física

Análisis e interpretación de datos

Al finalizar el tratamiento pliométrico se realizó la encuesta de si existe presencia de dolor, las 15 personas sometidas a este tratamiento el 100% mencionan que no presentan dolor alguno. Debido a que el entrenamiento pliométrico fortalece el miembro afectado y disminuye el impacto doloroso de la articulación.

8.2 CONCLUSIONES

Durante los meses de realización del presente estudio de investigación sobre la importancia de la aplicación del ejercicio pliométrico como tratamiento fisioterapéutico en jóvenes adultos de 25-30 años con plastia de ligamento cruzado anterior cursando el cuarto mes de rehabilitación del centro de Rehabilitación Física “Jorge Andrade” se concluye que :

- El inicio de la aplicación del ejercicio pliométrico debe realizarse al 4to mes de una plastia de ligamento cruzado anterior, ya que según los estudios bibliográficos, la observación de masa muscular a pacientes y las investigaciones pertinentes demuestran que es el tiempo indicado para un fortalecimiento muscular avanzado y una reeducación temprana del injerto.
- se demuestra que los beneficios del ejercicio pliométrico como parte del tratamiento fisioterapéutico en una plastia de ligamento cruzado anterior son: aumento de masa muscular, ganancia de fuerza, mayor coordinación, estabilidad articular y ligamentosa, obteniendo así como más grande beneficio la perdida de recidivas o reagudizaciones de la lesión.
- Se demuestra que el ejercicio pliométrico como parte del tratamiento fisioterapéutico permite una evolución satisfactoria, ya que del 100% de los pacientes antes de iniciar el entrenamiento presentaban dificultad para actividades tales como caminar y subir escaleras, 3 meses después de haberse sometido al entrenamiento pliométrico existe un avance satisfactorio del 97% de los pacientes no presentan dificultad alguna en la realización de sus actividades de la vida diaria y deportivas, acertando así la eficacia del ejercicio
- Se demuestra que las afecciones tanto estáticas como dinámicas del miembro afectado han disminuido en un 97% en los pacientes jóvenes adultos de 25-30 años que fueron sometidos al entrenamiento con los ejercicios pliométricos durante los 3 meses dentro del centro de rehabilitación Jorge Andrade
- Se concluye con la eficacia del entrenamiento pliométrico para la reinscripción a las actividades deportivas y de la vida diaria sin presencia de dolor ni dificultades durante su realización

RECOMENDACIONES

- Esquematizar una guía informativa en la institución, sobre la gran incidencia que tiene esta lesión en los jóvenes adultos de 25-30 años que practican deporte eventualmente, con la finalidad de concientizar a la comunidad de este problema de salud.
- Fomentar y difundir la utilización del ejercicio pliométrico como parte del tratamiento fisioterapéutico básico dentro de las instituciones fisioterapéuticas del país, Elaborando un programa de ejercicios pliométricos básicos específicos y adjuntándolos como un protocolo básico desde el 4to mes de una plastia de ligamento cruzado anterior.
- Se recomienda incentivar a la realización de estudios avanzados sobre técnicas nuevas e innovadoras dentro de las universidades e instituciones relacionadas con la fisioterapia.
- Una vez presentado este trabajo de investigación se recomienda permitir a los jóvenes estudiantes tener acceso a él para tener una guía básica sobre lo que es un ejercicio pliométrico y sus beneficios en una plastia de ligamento cruzado anterior
- En cuanto al ejercicio pliométrico en sí, se recomienda que el paciente debe tener una fuerza y masa muscular básica estable para evitar daños al realizar este ejercicio.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Tratamiento Fisioterapéutico de la rodilla .A.Basas Garcia. Mc Graw Hill.
Pag 4-12
- 2.- Rehabilitación ortopédica clínica BRENT BROTZMAN-KEVIN E-
WILK.segunda edición.2005

Pag 255
- 4.- Revista Trauma. Fundación MAPFRE. Vol 19 supl 1 2008.
- 3.- Disfunciones musculo esqueléticas tratamiento ortopédico conservador.
Rene Cailliet.M.D . MARBAN libros S.L. 2005
- 5.- G.GOMETTI. los métodos modernos de musculación.2da edición.2000.
editorial paidotribo.
- 6.- GONGORA García, rosales García cm, Gonzales fuentes, Pujals victoria
n. Articulación de la rodilla y su mecánica articular 2003
- 7.- Anatomía descriptiva y funcional del ligamento cruzado anterior,
implicaciones clínico-quirúrgicas. V.Sanchis Alfonso y F.Gomar Sancho.
Volumen 27; N° 157; ENERO-FEBRERO 1992 (artículo)
- 8.- Revista ortop traumatol 2002;4:317-322. Rodríguez Argai.
Reconstrucción del ligamento cruzado anterior con semitendinoso y recto
interno
- 9.- MARGARETA Nordin, biomecánica básica del sistema
neuromusculoesquelético.

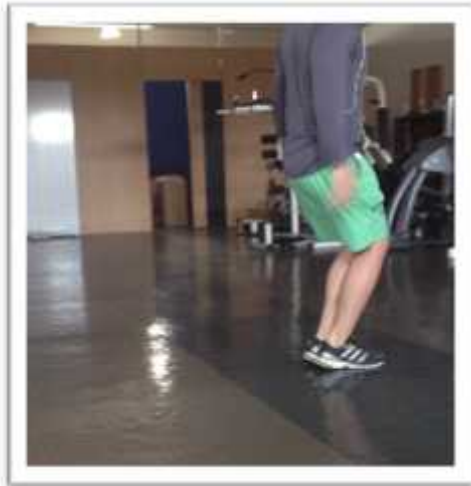
INTERNET

- www.efisioterapia.com
- [www.terapia física](http://www.terapiafisica.com). Ejercicios pliométricos/ ayudantes en los deportes de fuerza explosiva
- <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista12/artpliomtria.html>
- www.efdeportes.com / revista digital- buenos aires año 10-No 73 – Junio 2004

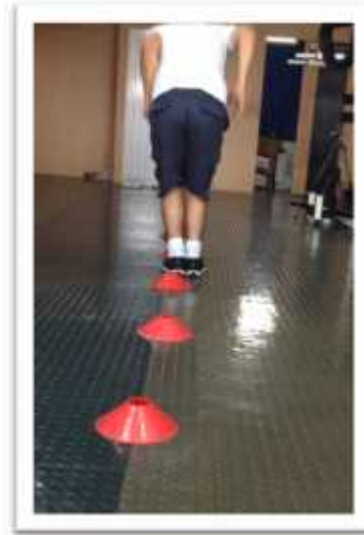
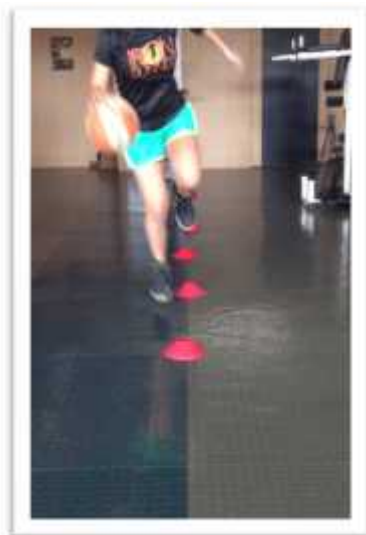
ANEXOS

IMÁGENES

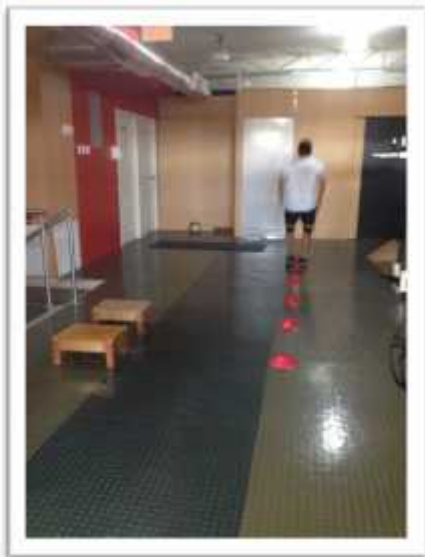
En La Fase No 1 se realizan saltos cortos



Fase No 2 Se realizan saltos cortos pero con obstáculos y se pide agilidad y rapidez



Fase No 3 se exige mayo fuerza en los saltos, se trabaja con circuitos



Fase 4 saltos más altos y mayor agilidad



Formato del Test de Daniel's realizado a los pacientes con plastia de ligamento cruzado anterior sometidos al estudio de la aplicación del ejercicio pliométrico en el centro de rehabilitación Jorge Andrade de la ciudad de Guayaquil

DERECHO		SECTOR	EXAMENES		IZQUIERD	
30	SUBSECUENTES		RAIC. NERV.	MUSCULOS	AL INGRESO	SUBSECUEN
			F E C H A			
			F I R M A			
		T R O N C O	C2-3	ESTERNOCLEIDOMASTOIDEO		
			C1-8	EXTENSORES DE CUELLO		
			T7-9	RECTO ANT. DEL ABDOMEN SUPERIOR		
			T1-12	RECTO ANT. DEL ABDOMEN INFERIOR		
			T7-12	OBLICUO MAYOR DEL ABDOMEN		
			T7-11	OBLICUO MENOR DEL ABDOMEN		
			T1-12	EXTENSORES DORSAL		
			L1-5	EXTENSORES LUMBAR		
			F E C H A			
		I N F E R I O R	L2-4	SARTORIO		
			L2-3	PSOASILIACO		
			L2-4	QUADRICEPS		
			L4-S1	TENSOR DE LA FACIA LATA		
			L4-S1	GLUTEO MEDIANO		
			L5-S1	GLUTEO MAYOR		
			L5-S2	GRUPO DE ROTADORES EXTERNOS		
			L4-S2	GRUPO DE ROTADORES INTERNOS		
			L2-4	GRUPO DE ADUCTORES		
			L5-S2	BICEPS CRURAL		
			L5-S2	SEMIMEMBRANOSO		
		L5-S2	SEMITENDINOSO			
		M I E M B R O N.T. ANTERIOR	L4-S1	PERONEO LATERAL LARGO		
			L4-S1	PERONEO LATERAL CORTO		
			L4-S1	TIBIAL ANTERIOR		
			L4-S1	EXTENSOR COMUN DE DEDOS		
		M I E M B R O N.T. POSTERIOR	L4-S1	EXTENSOR DEDO GORDO		
			S1-2	GEMELOS		
			L5-S2	SOLEO		
			L5-S1	TIBIAL POSTERIOR		
			L5-S1	FLEXOR LARGO DE DEDOS		
		L5-S1	FLEXOR LARGO DE DEDO GORDO			

Lista de pacientes con plastia de ligamento cruzado anterior cursando el 4to mes de rehabilitación física sometidos a la aplicación del ejercicio pliométrico como parte del tratamiento físico básico. En el centro de rehabilitación Jorge Andrade de la ciudad de Guayaquil en el periodo 2013-2014

NOMBRE/ APELLIDO	CEDULA DE IDENTIDAD	EDAD	FIRMA
Alberto Cotarelo	0954508016	30	Alberto Cotarelo
Alberto Delgado	0926577990	25	Alberto Delgado
Carlos Costeño	0923388565	29	Carlos Costeño
Denisse Izquierdo	0915878672	29	Denisse Izquierdo
Diana Hidalgo	0920335560	29	Diana Hidalgo
Elizabeth Garzón	1717679060	30	Elizabeth Garzón
Estefhania Cusme	0923490700	29	Estefhania Cusme
Evelyn Naranjo	0925828568	26	Evelyn Naranjo
Javier Escobar	0921131587	30	Javier Escobar
Judith Proaño	0111011985	28	Judith Proaño
Luis Castro	0912817012	27	Luis Castro
Michael Barahona	0922675772	26	Michael Barahona
Pablo Cattán	0919528117	29	Pablo Cattán
Rosana Castro	0926426479	25	Rosana Castro
Xavier Tinoco	0921016481	29	Xavier Tinoco



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

Escuela de Tecnología Médicas

Terapia Física

Encuesta a pacientes del centro de rehabilitación Jorge Andrade de la ciudad de Guayaquil con plastia de ligamento cruzado anterior sometido al entrenamiento polimétrico.

Edad

Ocupación

Fecha

Las siguientes preguntas se refieren a la dificultad que tiene para realizar las actividades de la vida diaria antes de iniciar la rehabilitación física (entrenamiento pliométrico)

Es valida una sola opción, encierre con un círculo la respuesta.

¿Qué grado de dificultad tiene al?

a) Bajar escaleras

No lo realizo Mucho poco nada

b) Subir escaleras

No lo realizo Mucho poco nada

c) Levantarse luego de estar sentado

No lo realizo Mucho poco nada

d) Caminar en terreno regular

No lo realizo	Mucho	poco	nada
---------------	-------	------	------

e) Caminar en terreno irregular

No lo realizo	Mucho	poco	nada
---------------	-------	------	------

f) Al trotar

No lo realizo	Mucho	poco	nada
---------------	-------	------	------

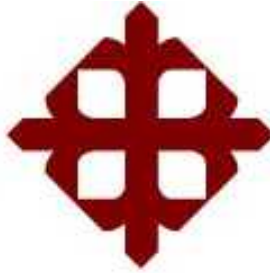
g) Realizar saltos

No lo realizo	Mucho	poco	nada
---------------	-------	------	------

h) En la actualidad presenta dolor en la rodilla afectada

Si	no
-----------	-----------

Mucho	poco	nada
-------	------	------



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

Escuela de Tecnología Médicas

Terapia Física

Encuesta que se realiza a profesionales fisioterapéuticos que laboran en el centro de rehabilitación “Jorge Andrade”

a) ¿Conoce usted el tratamiento básico que se debe realizar después de una plastia de ligamento cruzado anterior?

Si no

b) Según su experiencia que se realiza a la 3era semana de rehabilitación física
(Marque una sola respuesta)

() Desinflamatorio (solo frio y calor)

() Ejercicios excéntricos

() Propioceptivos

() Pliométria

c) Según su experiencia como fisioterapeuta ¿cree que se debe emplear un fortalecimiento muscular avanzado a los 4 meses de rehabilitación física en una plastia de LCA?

Si no

Argumente su respuesta:

d) ¿Conoce usted lo que es el ejercicio pliométrico y sus beneficios?

Si no

a) ¿Cree ud que el ejercicio polimétrico debe ir dentro de la recuperación física de una plastia de LCA

Si no

b) ¿Cree ud que con la aplicación del ejercicio pliométrico los pacientes sometidos a una plastia de LCA podrán prevenir alguna recidiva de su lesión?

Si no probablemente