



UNIVERSIDAD ESPECIALIZADA DE LAS AMÉRICAS

Facultad de Ciencias Médicas y Clínicas

Escuela de Ciencias Clínicas

Trabajo de Grado para optar por el título de Licenciado en

Fisioterapia

Tesis

Terapia Manual Instrumental KineticXer, mediante la técnica Itarc para mejorar la flexibilidad de isquiotibiales en atletas. Instituto de Salud Física y Deportiva. Septiembre a noviembre de 2019.

Presentado por:

Guillén, Anthony Joel 2-739-700

Asesora:

Magistra. Elida Him

Panamá, 2019

DEDICATORIA

Quiero dedicarle este logro a Dios, quien ha guiado mi camino en todo momento y a mi familia quienes son el motor para salir adelante.

y a todos los que formaron parte en la realización de este trabajo.

Anthony Guillén

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios, por darme fortalezas en todo el proceso universitario.

A mi familia, por el apoyo brindado a lo largo de mi educación y por ser el motivo de inspiración para lograr cada objetivo año tras año.

A mi novia Lesliann, por su apoyo incondicional desde inicio hasta el final de la carrera.

A mi asesora por su ayuda en cada momento con mi trabajo de grado.

Anthony Guillén

RESUMEN

La terapia manual instrumental KineticXer es una técnica innovadora de fisioterapia. Cuenta con cuatro instrumentos de diferentes diseños, características y tratamientos de acuerdo a los objetivos planteados por el fisioterapeuta al momento de la evaluación inicial. Son muchas las opciones con las que cuenta el terapeuta al realizar la aplicación con Kineticxer, como es el caso de técnicas de liberación de nervios o neural, meniscoide vertebral, activación muscular y de liberación miofascial.

Este estudio cuasi-experimental, longitudinal prospectivo, descriptivo-explicativo, denominado Terapia Manual Instrumental Kineticxer, mediante la técnica Itarc sirve para mejorar la flexibilidad de los isquiotibiales, fue aplicado a 17 atletas del Instituto de Salud Física y Deportiva (INSAFIDE).

Tuvo una duración de seis (6) semanas, que se dividieron en una semana de evaluación inicial, cuatro semanas de tratamiento (una vez a la semana) y la última semana de evaluación final.

Los resultados obtenidos al final del tratamiento fueron el aumento de la flexibilidad de los isquiotibiales y disminución del dolor a la palpación.

Conclusión: la terapia manual instrumental KineticXer mediante la técnica Itarc mejora el arco de movilidad de los flexores de rodilla e indirectamente, aumenta la flexibilidad del área lumbar.

Palabras Claves: KineticXer, Itarc, liberación miofascial, flexibilidad, isquiotibiales.

ABSTRACT

KineticXer manual instrumental therapy is an innovative physiotherapy technique. It has four instruments of different designs, characteristics and treatments according to the objectives set by the physiotherapist at the time of the initial evaluation. There are many options that the therapist has when performing the application with KineticXer, such as techniques of nerve or neural release, vertebral meniscoid, muscle activation and myofascial release.

In this quasi-experimental, prospective-explanatory study, called KineticXer manual instrumental therapy, using the Itarc technique serves to improve the flexibility of the hamstrings, was applied to 17 athletes of the Institute of Physical Sport Health (INSAFIDE).

Had a duration of six (6) weeks, which were divided into one week of initial evaluation, four weeks of treatment (once a week) and a week of final evaluation.

The results obtained at the end of treatment were increased flexibility of the hamstring and decreased pain to palpation.

Conclusion: KineticXer instrumental manual therapy using the Itarc technique improves the mobility arc of knee flexors and indirectly increases, the flexibility of the lumbar area.

Keywords: KineticXer, Itarc, myofascial release, flexibility, hamstrings.

ÍNDICE GENERAL

Páginas

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO: ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema 13

1.2 Justificación 15

1.3 Hipótesis de investigación 16

1.4 Objetivos de la investigación 16

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Terapia Manual Instrumental Concepto KineticXer 18

 Historia 18

 Modalidades de intervención terapéutica 20

 Itarc KineticXer y efectos que proporciona 21

2.2. Anatomía músculo-esquelética 22

 Tipos de fibras musculares 22

 Fascia muscular 23

 Músculos isquiotibiales 24

2.3. Fisiología de la contracción muscular	25
Flexibilidad	26
2.4. Lesiones musculares	27
Distensión	27
Desgarre	27
2.5. Evaluación fisioterapéutica y pruebas de valoración	28
S.O.A.P.	28
Anamnesis Fisioterapéutica	28
Prueba de V-Sit and Reach	30
Prueba de Elevación de la Pierna Recta (EPR)	31
Prueba de Ángulo Poplíteo (AP)	32
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	
3.1 Diseño de investigación y tipo de estudio	35
3.2 Población, sujetos y tipo de muestra	35
3.3 Variables	36
3.4 Instrumentos y/o herramientas de recolección de datos y/o materiales	40
3.5 Procedimiento	40
CAPÍTULO IV: PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	
4.1 Descripción	43
4.2 Áreas de intervención y líneas de acción	44
4.3 Introducción	45

4.4 Justificación	46
4.5 Objetivos: general y específicos	47
4.6 Desarrollo de la propuesta	47
CAPÍTULO V: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	53
CONCLUSIONES	76
LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	79
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS E INFOGRAFÍA	80
ANEXOS	83
ÍNDICE DE CUADRO	104
ÍNDICE DE GRÁFICAS	106

INTRODUCCIÓN

La Universidad Especializada de las Américas cuenta con el Instituto de Salud Física y Deportiva (INSAFIDE), ubicado en Paseo Andrews, Albrook, Panamá. Está formado por un personal de trabajo calificado, bajo la dirección de la Doctora Graciela Ambulo.

El instituto de Salud Física y Deportiva es una clínica de fisioterapia Deportiva, en donde su principal función es la promover la atención a pacientes, estudiantes y deportistas de diversas modalidades, así como brindarles espacio a los estudiantes para la práctica educativa de la licenciatura en Fisioterapia. Cuenta con un recurso humano de alta formación y en constante actualización, acoplados con equipos de última generación para una efectiva atención.

Son muchos los objetivos con los que cuenta el instituto, pero podemos destacar uno de ellos, que es implementar programas científicos de salud física y deportiva que incidan en la salud, desarrollo y calidad de vida de las personas; así como brindarle información a la población en general, de como pueden llevar una vida saludable, mediante la actividad física respecto a sus necesidades, ya que la clínica ofrece evaluación, atención, fortalecimiento de sus capacidades físicas, orientación y rehabilitación física si lo amerita.

La liberación miofascial no es un concepto nuevo, es empleado en fisioterapia desde el siglo pasado, lo novedoso es la combinación de la terapia manual con

instrumentos originales y el tipo de manipulación con forma de fricciones oscilatorias. Se define como una técnica tisular que trabaja sobre la fascia y el tejido adyacente que une todos los músculos, órganos internos y huesos. Son muchas las formas de trabajar la liberación miofascial, una de ellas son las manos de forma manual o instrumental mediante herramientas de diversos materiales. KineticXer forma parte de la familia instrumental en donde su principal objetivo se basa en la liberación miofascial de tejidos blando.

KineticXer, tiene como significado movimiento del ser, donde Kinetic “movimiento” y Xer “de ser” conforman el significado del mismo. Presenta tres niveles, Nivel KineticXer practitioner, II Nivel KineticXer advanced y III Nivel KineticXer expert. En este trabajo se emplea el primer nivel (practitioner), con la técnica Itarc, que tiene como objetivo romper adherencias.

ITARC en sus siglas en inglés Instrument Tense Active Release Concept, traducido equivale a “instrumento tenso activo de liberación”.

Todo el cuerpo humano está recubierto de un tejido conectivo llamado fascia, la cual es alterada durante el movimiento y aplicaciones de diversos gestos deportivos. Itarc KineticXer es una técnica que ayuda a conservarla en un estado óptimo, en este estudio se demuestra cómo contribuye a mejorar la flexibilidad de grupos musculares.

La población beneficiada son 17 atletas de INSAFIDE, que presentan retracción en los músculos flexores de rodilla. A través de mediciones e instrumentos de fisioterapia se evidencia el logro alcanzado durante la aplicación semanal por seis (6) semanas.

El trabajo cuenta con diversos capítulos que brindan información importante. El capítulo I denominado aspectos generales de la investigación, presenta el planteamiento del problema de trabajo, justificación, hipótesis de la investigación, objetivos de investigación (general y específicos). El capítulo II llamado marco teórico resalta enfoques teóricos, teorías y antecedentes generales referentes al problema de investigación. El capítulo III comprende el marco metodológico, que se basa en datos como el diseño de investigación y tipo de estudio, población, sujetos y tipo de muestra operacional, además de los instrumentos o herramientas de recolección de datos y el procedimiento. En el capítulo IV denominado propuesta de intervención para mejorar la flexibilidad de los isquiotibiales mediante Itarc KineticXer, tenemos la descripción, líneas de acción, justificación, objetivos de la propuesta y como se desarrollaría la misma para una adecuada realización. El capítulo V nos expresa el análisis y discusión de los resultados obtenidos al finalizar la investigación. Además de estos capítulos el trabajo cuenta con conclusiones, limitaciones y recomendaciones de investigación, índice de cuadro y gráficas, referencias bibliográficas y anexos.

CAPÍTULO I

CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema

Un gran número de los atletas presenta restricción en su tejido miofascial, la cual se ve limitada al momento de realizar su actividad deportiva.

La buena ejecución de la acción deportiva dependerá del equilibrio entre lo diseñado como función por realizar y la condición física en que se encuentre el individuo para desempeñarlo, para esto debe contarse con una masa muscular óptima en donde ninguna de las capas que la cubran estén lesionadas o impidan su desempeño, como cuando acontece una alteración en la fascia. De aquí la importancia de la realización de la liberación miofascial, permitiendo una mayor movilidad muscular.

BBC Mundo noticias (2018) señala que un equipo de patólogos que pertenecen a la universidad de Nueva York en los Estados Unidos, realizó una publicación sobre el intersticio o fascia, en donde expresan en sus resultados publicados por la revista Scientific Reports, que hay nuevo órgano en el cuerpo humano que la ciencia ha descubierto y se llama “fascia”.

De esa misma fuente, afirman Benias, Wells, Sackey-Aboagye, Klavan, Reidy, Buonocore, Miranda, Kornachi, Wayne, Carr-Locke y Theise (2018) que muchos investigadores asumen que esta estructura anatómica puede ser de gran utilidad para explicar “la metástasis del cáncer, el edema, la fibrosis y el funcionamiento mecánico de muchos o todos los tejidos y órganos de nuestro cuerpo”.

La carencia de una buena flexibilidad en los músculos isquiotibiales conlleva a una disminución en el movimiento de la cintura pélvica, esto ocasiona un desequilibrio biomecánico en el balance de las diferentes presiones en la columna vertebral, promoviendo a futuro lesiones músculo-esqueléticas (Da Silva, 2008).

A nivel nacional el Licenciado en Fisioterapia Peralta, especialista en la técnica KineticXer, indica que lleva un año trabajando con esta nueva técnica instrumental y los resultados son muy buenos para atletas como para pacientes convencionales (geriátricos, adultos, jóvenes) y que además proporciona una gama enorme de beneficios, tanto a nivel de recuperación muscular como de prevención de lesiones.

La gran mayoría de los estudios actuales se enfocan en las ventajas y beneficios del entrenamiento de la flexibilidad, utilizando programas de estiramientos, con el fin de aumentar la flexibilidad músculo-tendinosa. Los métodos convencionales emplean estiramientos manuales, obteniendo muchas veces resultados de manera más lenta y retrasados. Hoy contamos con la técnica manual instrumental Kineticxer Practitioners que ofrece resultados satisfactorios y efectos terapéuticos inmediatos.

1.1.1 Problema de investigación

El médico ortopeda Amado, (2016) señala que en Panamá las lesiones musculares como son las distensiones y desgarros de los isquiotibiales, son una de las lesiones más frecuentes que ocasionan a futuro lesiones de rodilla. son muchos los factores que originan estas lesiones y uno de ellos es la falta de flexibilidad producto de acortamiento del tejido muscular.

Existen nuevas modalidades en fisioterapia que trabajan junto con técnicas y terapias que ayudan a aumentar la flexibilidad en los músculos isquiotibiales, pero los estudios de investigación son escasos, esto me llevo a realizarme la siguiente pregunta:

¿La Terapia Manual Instrumental Kineticxer mediante la técnica Itarc mejora la flexibilidad de los isquiotibiales en atletas?

1.2 Justificación

Al momento de observar los músculos se encuentra un tejido que recubre a cada uno de ellos, denominado fascia, el cual tiene la finalidad de protegerlos de la fricción entre las estructuras que se encuentran alrededor (otros músculos, ligamentos, tendones, etc.). Cuando se produce una restricción entre la fascia y los demás tejidos que se encuentran a su alrededor, ocasiona una limitación del movimiento o retracción muscular.

En el cuerpo humano existen dos tipos de músculos, los tónicos (denominados músculos posturales) y los fásicos (caracterizados por brindar gran movilidad corporal). Los músculos tónicos son los que se ven afectados por los acortamientos o retracciones musculares o fasciales. Como ejemplo de músculos tónicos podemos encontrar: gemelos, sóleo, recto femoral del cuádriceps, aductores, isquiotibial, entre otros (León y Arcas, 2005, pág. 102).

Tomando como ejemplo el último músculo tónico señalado, los isquiotibiales son uno de los principales grupos musculares que tienden a acortarse. El nivel deportivo actualmente en Panamá es un área que crece cada día más y son muchos los atletas de diversas disciplinas que se esfuerzan por ser mejor y lograr sus objetivos trazados. Sin embargo, gran cantidad de estos atletas que entrenan individualmente o en clubes deportivos, carecen de la importancia que conlleva un buen trabajo preventivo y de liberación miofascial, pre o post actividad deportiva. Desconocen cómo pueden evitar una lesión.

Son pocos los estudios científicos a nivel internacional utilizando terapia manual instrumentalizada KineticXer. Panamá se suma a este listado de países con pobre cantidad de estudios sobre la técnica de terapia manual instrumental.

Es por ello, que se busca un enfoque de investigación diferente a nivel nacional en cuanto a Fisioterapia se refiere. Demostrar en este estudio los beneficios que brinda el uso de la Terapia Manual Instrumental Kineticxer mediante la técnica Itarc para mejorar la flexibilidad de los isquiotibiales en atletas del Instituto de Salud Física y Deportiva (INSAFIDE) es el objetivo principal de esta investigación; en don los beneficiarios directos son los atletas y clubes que pertenecen y los

beneficiarios indirectos será INSAFIDE y la universidad especializada de las Américas.

1.3 Hipótesis

Hipótesis de trabajo

La Terapia Manual Instrumental Kineticxer mediante la técnica Itarc mejora la flexibilidad de los isquiotibiales en atletas.

Hipótesis nula

La Terapia Manual Instrumental Kineticxer mediante la técnica Itarc no mejora la flexibilidad de los isquiotibiales en atletas.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Demostrar que la terapia manual Instrumental KineticXer mediante la técnica Itarc mejora la flexibilidad de los isquiotibiales en atletas en el Instituto de Salud Física y Deportiva.

1.4.2 Objetivos específicos

1. Seleccionar la población de atletas para caracterizar las variables epidemiológicas.
2. Explicar las fases de aplicación de tratamiento fisioterapéutico a los atletas.
3. Valorar mediante pruebas especiales de fisioterapia la condición de los atletas.
4. Emplear las diversas fases de la terapia manual instrumental KineticXer, para aumentar la flexibilidad de los isquiotibiales.
5. Comparar los resultados pre y post tratamiento con la técnica Itarc KineticXer.

CAPÍTULO II

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Marco Teórico

2.1. Terapia Manual Instrumental Concepto KineticXer

Es una técnica de fisioterapia que forma parte de la terapia manual instrumental, que consiste en la aplicación de instrumentos o herramientas diseñadas de acero quirúrgico cuyo objetivo está basado en liberación miofascial de tejidos blandos (Hassan, 2019).

Historia

La terapia manual instrumental cuenta con diversas herramientas y técnicas de aplicación diseñados por diversos investigadores. Según Hassan M. (2019) KineticXer es un concepto innovador en el área de fisioterapia, que forma parte de la terapia manual instrumental, que significa Kinetic “movimiento” y Xer “de ser”, movimiento del ser. Nace de una variedad de evidencias científicas para poder demostrar sus efectos, tanto terapéuticos como fisiológicos.

Los diversos tipos de terapias instrumentales buscan transcribir mediante diversos tratamientos clínicos, los efectos descritos por Gua Sha en China con más de tres siglos de experiencia. En 1984 Cyriax recomendó su criterio de aplicación a través de fricción transversa profunda para obtener resultados afirmativos en cicatrices, daños o lesiones y tejidos blandos en común (KineticXer, 2016).

Kurt Ekman (colaborador del profesor Cyriax) fue uno de los precursores del método instrumental, el cual elaboró instrumentos que favorecen el masaje transverso profundo. Fueron muchos los científicos que aportaron sus conocimientos para contar hoy día con una diversidad de tratamientos terapéuticos.

KineticXer es un centro de educación superior con sede en Chile, que ha graduado a más de mil estudiantes, tanto de América Latina como del continente europeo. Fue creado en 2007 por el doctor David López Sánchez, que luego de años de dedicación por crear instrumentos que satisficieran las necesidades de los fisioterapeutas crea cuatro (4) herramientas de acero quirúrgico las cuales fueron aplicadas por primera vez en ese mismo año (2007). Combinó sus conocimientos de terapia manual ortopédica con técnicas de movilización articular tenso-activas y luego, se instituyó como una empresa en el año 2010.

El año 2010, represento una revolución al descubrir en Harvard a través de publicaciones por Kenneth K. Wong & Cols, resultados que expresan la capacidad que tenían las técnicas instrumentales de desencadenar elevados niveles de Hemoxigenasa-1, dicha sustancia representa uno de los citoprotectores celulares más analizados en los últimos tiempos por sus fuertes efectos de reparación de tejidos (KineticXer, 2016).

Hassan señala que dicho estudio sobre la Hemoxigenasa-1 fue reproducido en Chile en donde se demuestran los mismos efectos con las herramientas y es aquí cuando el Dr. David López desarrolla el concepto tensoactivo, no solo como una técnica de tratamiento, sino como una herramienta más de diagnóstico, que permite detectar y tratar diminutos cúmulos de adherencias lesionales.

Además de esto, Hassan señala que una de las características más importantes que los ha llevado al éxito, es el hecho de haber creado sus propias herramientas con base en sus criterios clínicos de investigación. Cuatro son los instrumentos con los que cuenta la técnica KineticXer, elaborados por diversos materiales como el cromo (18%), el níquel (11%) y el acero quirúrgico inoxidable.

Principios y efectos de estímulos mecánicos sobre tejidos blandos

En cuanto a los efectos que presentan los estímulos mecánicos sobre los tejidos blandos, Hinz B. (2007) destacado doctor de la Universidad de Toronto sostiene lo siguiente:

- El estrés mecánico fomenta el reordenamiento de las fibras de colágeno.
- La elongación de fascias a través de liberación de puentes de integrinas y colágeno, conocido como adherenciólisis.
- El incremento del flujo sanguíneo e inflamación controlada de los tejidos libera elementos biorreguladores que facilitan el proceso de regeneración (inicia con la reacción inflamatoria y granulación, seguido de la coagulación de la fibrina, proliferación y maduración de fibroblastos y culmina con la remodelación tisular), llamado hiperemia e hiperemia traumática.
- Las proteínas de la membrana y actina en el músculo liso participan en la percepción de la tensión para disminuir la contractura de tejido o relajación muscular.

Modalidades de intervención terapéutica

En este contexto, (KineticXer, 2016) expresa que este tipo de terapia manual instrumental, cuenta con diversas formas de intervención terapéutica mediante la aplicación de técnicas como:

- Active KineticXer: se refiere a la activación e inhibición del sistema muscular en cadena cinética.
- Drain KineticXer: se trabaja el manejo de los distintos desórdenes que se manifiestan en el sistema linfático. Se basa en habilitar los ganglios, en apertura y tracción.
- Cell KineticXer: se busca instruir y enseñar el proceso de reparación tisular a través de la inflamación cautelosa y liberación de Hemoxigenasa-1.
- Neural KineticXer: se enseña e instruye el proceso de términos de transporte y drenaje axoplasmático.
- Itarc KineticXer: se orienta en la instrucción y enseñanzas de la adherenciólisis instrumental.

Itarc KineticXer y efectos que proporciona

Itarc se traduce como Instrumento Tense Active Release Concept, se basa en el tratamiento específico de fricciones oscilatorias con objetivos terapéuticos de elevada frecuencia y baja amplitud sobre el tejido corporal adyacente a trabajar. Esto da como resultado una circulación más eficiente del suministro sanguíneo hacia los lugares de la restricción, mediante:

- Una adecuada orientación en la generación de fibroblastos.
- Liberación de histamina.
- Un elevado suministro de sangre hacia el tejido nervioso y un aumento del flujo de los metabolitos de manera viceversa a los tejidos, incrementando así el proceso de curación (KineticXer, 2016).

En la antigüedad se utilizaban en terapia manual instrumental herramientas más agresivas, en forma de gancho o percutores, actualmente la técnica Itarc trabaja con instrumentos mucho más ergonómicos denominados KineticXer.

Es importante una adecuada movilización del tejido para un intercambio correcto de los fluidos corporales, para lograr una efectiva liberación miofascial.

Andrade C. define la liberación miofascial como una técnica que combina una tracción sin deslizamiento sobre la fascia con una variedad de estiramientos del aparato locomotor, para producir una fuerza de tensión moderada y sostenida sobre el músculo y su fascia a la cual conecta. Esto ocasiona una expansión viscoelástica que se puede palpar (arrastre) y una alteración plástica de la fascia (2007, p. 244).

Indicaciones

KineticXer (2016) está indicado en: esguince agudo, secuelas de esguinces, disfunción femoropatelar, traumatismo muscular reciente, secuelas de desgarros musculares, cicatrices antiguas, adhesiones miofasciales, lesiones tendinosas,

contractura y distensión muscular, tendinopatía calcificada, ruptura tendíneas, fascitis plantar, capsulitis y pericapsulitis, fibromiositis, otras secuelas de lesiones del aparato locomotor.

Contraindicaciones

Las contraindicaciones de KineticXer se dividen en absolutas y relativas.

En las contraindicaciones absolutas se citan: herida abierta o con puntos, sitio de sutura reciente, fractura no consolidada, tromboflebitis, hipertensión incontrolada, disfunción renal, hipersensibilidad e intolerancia a la técnica, hematoma agudo o reciente, osteomielitis, miositis osificante, cáncer, várices, heridas de quemaduras, infección en la piel que se va a tratar.

Las condiciones inflamatorias agudas y condición inflamatoria post-infección pertenecen a las contraindicaciones relativas.

2.2. Anatomía músculo esquelética

Tipos de fibras musculares

A través de los años las fibras musculares han sido estudiadas, diversos autores las dividen de distintas maneras. Lorenzini en 1678 observó la diferencia entre las fibras musculares rojas y blancas, Ranvier en 1873 las dividió tomando en cuenta la velocidad de contracción y fatiga. Actualmente se han clasificado tres tipos de fibras musculares respecto a sus cualidades contráctiles y metabólicas.

Fibra tipo I: son de contracción lenta, se caracterizan por tener gran tamaño en sus mitocondrias las cuales le da la cualidad de presentar gran resistencia a la fatiga y son fibras de color rojo.

Fibra tipo II: son de contracción rápida, gracias a la capacidad de almacenar más porcentaje de calcio, favoreciendo de esta manera una contracción y relajación más rápida. Estas a su vez se subdividen en:

- IIA: son las fibras musculares más lentas dentro de las rápidas y de una resistencia a la fatiga en un porcentaje medio.
- IIB: son las fibras más rápidas, muy escasas y las más fatigables de las tres (Correa y Corredor, 2009, pp.18-19).

La fascia muscular

El significado de la palabra fascia tiene una variedad de conceptos según varios autores, muchos la definen como capa, conexión, vínculo o vendaje. Sin embargo, para Smith & Ferres (2004) significa “una estructura de tejido, básicamente diferenciada del mesénquima, que solamente no recubre el 100% del cuerpo humano, sino que se insinúa por todos los recovecos y se integra en sus diferenciaciones, constituyendo los órganos y sistemas” (p. 267).

Esta estructura anatómica se sigue estudiando en la actualidad. Para la ciencia representa un nuevo reto el descubrir que hay más allá de un tejido conectivo como se le conoce actualmente a la fascia. En un artículo por la revista Nature done, expresa que para los investigadores Beniania Petros y Rebecca Wells, creen probar que la fascia y otros elementos conformarían un nuevo órgano, que llegaría a hacer el más grande del cuerpo humano denominado "intersticio" (Gallego, 2018).

La esencia del argumento de Jarmey y Sharkey (2017) es que dividen la fascia en profunda y superficial. Expresan que fuera del epimisio (vaina fibrosa que envuelve a los fascículos musculares y facilita la reproducción de la fuerza), se localiza una lámina más áspera de tejido conectivo fibroso que conecta los músculos de manera individual en grupos funcionales, la misma se expande para cubrir otras estructuras adyacentes; por otra parte, definen fascia superficial como una fascia grasa que cuenta con tabiques oblicuos y une la piel a la fascia profunda.

La fascia es un concepto que muchas veces pasa desapercibida en las aulas educativas, sin embargo, las funciones que presenta en nuestro cuerpo es que

juegan un papel muy importante a lo largo de nuestra vida. La gran variedad de beneficios que ejerce dicha estructura anatómica a nuestro organismo son: “mantenimiento de la postura, contención de los órganos, forma parte de las correas de transmisión de fuerzas, interviene en la amortiguación de las cargas y desempeña un papel primordial en lo que se refiere a intercambios y defensas” (Paeletti, 2004, p.11).

Fijación muscular o uniones miotendinosas

Los músculos pueden conectarse a un hueso o a otro tejido a través de una fijación directa o indirecta. Si es de manera directa (llamada también fijación carnosa), se refiere cuando el perimio y epimio del músculo se unen y fusionan con el periostio del hueso o un tejido subyacente a la piel. De manera indirecta es aquella fusión de los componentes de tejido conectivo en los haces de fibras de colágeno para crear un tendón intermedio. Como ejemplo de uniones miotendinosas se citan los tendones y aponeurosis (Jarmey y Sharkey, 2017).

Músculos isquiotibiales

Jarmey y Sharkey, en su libro Atlas conciso de los músculos, sostienen que los músculos esqueléticos llamados somáticos o voluntarios, contienen el 40% del peso total de nuestro cuerpo y tienen la función de ejercer movimientos a través de contracciones y elongaciones de manera coordinada. Son estructuras anatómicas que se unen a los huesos mediante tendones (2017).

Los isquiotibiales están conformados por tres músculos que se localizan en la parte posterior del muslo, éstos son: el semitendinoso, el semimembranoso y el bíceps femoral, trabajan en conjunto para extender la cadera y flexionar la rodilla. Presentan diversas fijaciones musculares, tanto a nivel de rodilla como cadera y es una musculatura muy propensa a sufrir lesiones parciales o completas como es el caso de los desgarros, debido a un desequilibrio muscular o a un estiramiento forzado del músculo, primordialmente durante la contracción muscular (Walker, 2010, p. 172).

En una variedad de deportes es fundamental la buena flexibilidad para obtener resultados positivos. Este elemento es de gran importancia en deportes que requieren realizar movimientos en rangos amplios de desplazamiento. Si se utilizan rangos articulares completos, el incremento de la flexibilidad puede mejorar el rendimiento a través del consumo de energía elástica existente (Ylinen, 2009).

La flexibilidad de los músculos isquiotibiales sumada a un adecuado balance muscular es la clave de muchos resultados positivos en una gran cantidad de atletas a nivel mundial. Brundgart (2008) afirma que es importante en el área lumbar contar con una buena flexibilidad de los isquiotibiales. Los músculos erectores de la columna lumbar se conectan a las caderas y unos isquiotibiales poco flexibles limitan la amplitud del movimiento de ellos.

2.3. Fisiología de la contracción muscular

Para que inicie y se ejecute una contracción muscular primero se deben producir en nuestro organismo los siguientes pasos:

- Un potencial de acción se transporta por un nervio motor hasta su finalización en las fibras musculares; este nervio secreta una diminuta porción de la sustancia neurotransmisora llamada acetilcolina.
- Esta sustancia neurotransmisora (acetilcolina) actúa sobre una parte de la membrana muscular, abriendo los canales que ella controla, permitiendo el paso de los iones de sodio dentro de la fibra muscular.
- El potencial de acción viaja a través de la membrana de la fibra muscular, produciendo que el retículo sarcoplásmico libere iones de calcio a las miofibrillas que se encuentran en el retículo.
- Los iones de calcio producen fuerzas de atracción entre los filamentos de miosina y actina que ocasiona que se deslicen juntos y se produzca el proceso de la contracción muscular.

- En una milésima de segundo, los iones de calcio son bombeados de regreso al retículo sarcoplásmico, en donde son guardados hasta que llegue un nuevo potencial de acción de las miofibrillas; es esta eliminación de calcio que produce que la contracción muscular disminuya (Hall, 2007, p.47).

Flexibilidad

Es la capacidad máxima o submaxima de estiramiento de un segmento del cuerpo (músculo) alrededor de una articulación. Para que este proceso se lleve a cabo intervienen dos componentes primordiales:

- El elongamiento músculo-tendinosa, que es la cualidad que tienen estos tejidos para estirarse por acción de una fuerza externa.
- La movilidad articular, que es el movimiento que puede producirse en las articulaciones diatrósicas (articulaciones con mayor movilidad).

Estos dos componentes (elasticidad y flexibilidad) forman parte de un mismo elemento, gracias a que una articulación es flexible si los ligamentos, músculos y tendones encargados de moverlos son elásticos (Campo, 2003, p.195).

Forteza, Comellas y López (2011) señalan que son muchos los beneficios que aportan a la salud trabajar la flexibilidad, entre ellos tenemos:

- Mejora la postura: la mayoría de las personas presentan consecuencias posturales debido a una cadena muscular posterior acortada, que limita la movilidad y ayuda a la aparición de posturas patológicas.
- Aumento del rango de movimiento: la vida sedentaria produce una disminución del rango de movimiento, lo que ayuda a mejorarlo un buen trabajo de flexibilidad.
- Previene lesiones.
- Facilita el riego sanguíneo de los músculos: un musculo estirado favorece la circulación de la sangre y aporta nutrientes.

- Disminuye la aparición de dolor muscular post-ejercicio: favorece la circulación y menos ácido láctico acumulado.
- Disminuye los efectos del estrés: produce una relajación del tono muscular y favorece la relajación de nuestro estado psicológico, debido a que uno de los efectos del estrés es el aumento del tono muscular (p.142)

2.4 Lesiones musculares

Se refieren a daños o alteraciones que se producen en alguna estructura muscular que pueden ser producidos de manera directa (por un elemento cortante que afecte al músculo) o indirectamente (fuerza excesiva que altere el musculo). Estas lesiones musculares pueden ser de la fascia, miofibrilares y rupturas musculares (Firpo, 2010, p.183)

Distensión

Espino (2019) lo define como el estiramiento de un músculo o de un grupo de fibras musculares sin llegar a romperse, en donde el musculo es estirado a su máxima capacidad, superando sus posibilidades de extensión (p.88)

Desgarros o rotura

Espino (2019) señala que es una lesión muscular con rotura parcial o total del musculo, en donde ocurre una reacción vascular importante. El dolores inmediato, fuerte e intenso y permanece a pesar de reposo, va acompañado de una sensación de pinzamiento que puede ser audible a distancia (p.91).

2.5. Evaluación fisioterapéutica y pruebas de valoración.

S.O.A.P.

El S.O.A.P. (subjetivo, objetivo, valoración, plan) es un formato para registrar una evaluación clínica de un paciente. Más específica que una historia clínica y un examen físico completo y solo se limita a los elementos relacionados con el o los problemas actuales (Obando y Vallester, 2015).

Anamnesis Fisioterapéutica

Mohedo (2015) define anamnesis fisioterapéutica como el procedimiento mediante el cual se obtienen de manera cronológica, detallada y ordenada, información importante del estado actual de salud del paciente, los antecedentes y los datos relacionados con el objetivo de llegar a un diagnóstico fisioterapéutico efectivo (p.1).

Sousa, García, Silva, Ferreira, Viera, Lisboa, Viera, Taylor, Paletti y Alves (2016) expresan en una revisión bibliográfica, basada en libros y artículos para los años 2015 y 2016 que la anamnesis junto al examen físico, es un instrumento primordial para que los fisioterapeutas realicen un diagnóstico fisioterapéutico óptimo y elaboren los objetivos de tratamiento.

2.1.3.1. Pruebas de Valoración

Las pruebas de valoración fisioterapeuta son herramientas de evaluación, que nos permiten realizar una exploración más específica al paciente. Las valoraciones nos proporcionan establecer objetivos fisioterapéuticos a través de las alteraciones de salud encontrados.

La valoración del funcionamiento es uno de los pasos más importantes al momento de establecer el diagnóstico de fisioterapia. Para la CIF (clasificación internacional de la funcionalidad, la valoración está basada en lo siguiente:

- Valoración de las diversas estructuras y funciones del cuerpo humano.
- Valoración de las actividades y participación del individuo en el medio que lo rodea (Díaz, Fernández y Polanco, 2005, p. 29).

Dolor

El dolor es el síntoma clínico que con más frecuencia se presenta en las salas de fisioterapia. Mohedo (2015) determina que “el dolor es una experiencia desagradable, sensitiva y emocional, asociada a una lesión tisular actual, potencial, o relacionada con la misma” (p.2). Es de carácter subjetivo, diferente en

cada paciente o persona, lo que hace un poco complicado prescindir la intensidad o magnitud que se presenta en un momento determinado en el individuo.

Para su evaluación se utiliza la escala visual análoga ver figura 1 (ver anexos).

Fuerza Muscular

La capacidad de un músculo o de grupos musculares para producir una fuerza posterior a una contracción muscular se denomina fuerza muscular (García, 2012, p.568). Para que se produzca esta acción se deben reclutar una cantidad específica de unidades motoras mediante la contracción muscular. Otra definición, desde un punto de vista operacional, se refiere a la capacidad de grupos musculares para ejecutar un movimiento venciendo una fuerza opuesta (resistencia) o para soportar una fuerza que pretende realizar un movimiento (García, 2012, p. 569).

Las pruebas musculares de forma manual son utilizadas para medir la extensión y el grado de debilidad muscular. La evaluación de la fuerza muscular puede ser cuantificada mediante la escala de Lovett que toma en cuenta tres elementos que son: la palpación al momento de la contracción muscular, la gravedad al momento del movimiento y la aplicación de una fuerza externa durante la acción muscular. Esta escala se valora de 0 a 5, en donde 0 = músculo inactivo o sin movimiento y 5= músculo normal o con movimiento y resistencia completa (Gallego, 2007, p.176). La escala utilizada se expresa en el anexo 4, figura 2 (ver anexo).

Rango de movimiento articular

La flexibilidad es la capacidad que tiene un músculo o un grupo muscular de realizar un movimiento de gran amplitud o en un rango de movimiento normal. Si bien esto es cierto, depende de muchos factores como expresan Grabara y Cols. (2010) de la siguiente manera: “la flexibilidad depende de la anatomía articular, elasticidad muscular, tendones y ligamentos, cantidad de grasa subcutánea, edad, género, complexión y principalmente, del tipo de actividad física” (p.3).

Para valorar la flexibilidad se utilizan diversas pruebas o instrumentos de evaluación, uno de ellos es el goniómetro (figura 3), que es un objeto que cuenta con tres elementos que son: un eje, un brazo fijo y un brazo móvil, elaborados de plásticos u otros materiales. Esta herramienta se encuentra graduada y brinda la capacidad de cuantificar una angulación o amplitud articular (Gallego, 2007, p.176).

La importancia de realizar una evaluación fisioterapéutica completa y adecuada es que nos permite establecer objetivos a corto, mediano y largo plazo de una manera específica de un atleta o paciente, dependiendo de los resultados finales de la evaluación; además de esto nos ayuda a realizar un diagnóstico fisioterapéutico del cual desarrollaremos al final de todo este proceso de evaluación nuestro plan de intervención.

Pruebas de flexibilidad de isquiotibiales

V-Sit and Reach

Existe una variedad de pruebas para evaluar la flexibilidad, dentro de esta gran diversidad destaca la prueba de V-Sit and Reach, la cual tiene como objetivo evaluar la flexibilidad de la musculatura isquiosural y lumbar.

Esta prueba es parecida a la prueba tradicional de Sit and Reach, se le pide al paciente que se coloque en posición inicial (sentado sobre el piso o colchoneta, con la espalda recta y miembros inferiores completamente extendidos, separados 60 centímetros), esta posición es tomada como punto de partida con un valor de cero. Luego se le pide que coloque ambas manos al frente de manera simétrica y realice la flexión completa de tronco hacia adelante la mayor distancia posible de alcance. Se toma como referencia una línea recta entre medio de ambos talones, donde se colocará una escala o cinta graduada de 20 cm, y a más de 20 cm. Se coloca en el piso en relación vertical a la línea marcada por ambos talos colocando el cero sobre la línea horizontal Posteriormente, se toman las medidas alcanzadas por el sujeto (Martínez, 2012, p.116). Ver figura 8 (anexo 4).

Prueba elevación de la pierna recta (EPR) decúbito supino

Esta prueba no demanda tanta dificultad para ser ejecutada. Heredia, Donate, Medrano, Riera y Mata (2011), la describen de la siguiente manera:

Paciente en decúbito supino realiza la elevación de manera pasiva de una extremidad inferior con la pierna recta (flexión de cadera), hay que cuidar que la zona lumbar esté aplanada sobre la camilla y que no se produzca una rotación de la cadera y pierna contraria. Dicho movimiento se realiza de forma lenta y progresiva hasta que el sujeto experimente temblor, tensión dolorosa y una basculación de la pelvis. Se realiza en ambas extremidades, se comprueba que la pierna no evaluada permanezca extendida sobre la camilla (p.115).

Heredia, Donate, Medrano, Riera y Mata, argumentan la valoración de la prueba de esta forma:

Un rango de movimiento articular de 70° de flexión de cadera y de 10° de retroversión de pelvis permiten una amplitud de elevación de la pierna de 80° aproximadamente. Estos 80° de amplitud representan el valor normal para la prueba de elevación de la pierna recta y valorando la presencia de acortamientos de la musculatura isquiotibial, cuando los resultados de este test se encuentren por debajo de los 80° de amplitud (2011, p. 115).

Para obtener una mayor efectividad de esta prueba, Ayala, Sainz, Cejudo, y Santonja (2013) proponen distintas consideraciones generales al momento de evaluar la musculatura isquiotibial de un sujeto, estas recomendaciones son:

- El tobillo debe estar colocado en posición neutra al momento de realizar la prueba.
- Evaluar de manera pasiva y unilateral, para una mayor facilidad y ejecución óptima del movimiento.
- Para reducir los movimientos indeseados, es considerable contar con un soporte lumbar rígido y un auxiliar orientado, para que fije la pelvis contraria y no permita la flexión de la rodilla contralateral. Ver figura 10 (ver anexos).

La interpretación de resultados que se obtienen en la prueba de elevación de la pierna recta (PEPR) varía según diversos autores, muchos de ellos establecen valores normales, para aquellas personas que sobrepasen los 80° de flexión de cadera con rodilla extendida. Irion y Bandy (1994), toman valores más bajos que el anterior, ellos consideran que aquellos que superen los 70° son valores normales. Por otra parte, Kapandji y Cosentino (2002), señalan 90° como normalidad. Sin embargo, ningunos de los autores anteriores, establecen parámetros en los casos de acortamientos, tomando en cuenta la influencia de la gravedad. Ferrer (1998) es el único que se basa en dos grados de acortamiento isquiotibial, siguiendo esta línea toma como valores normales a los 75° o más de flexión de cadera, acortamiento moderado o leve a los 61°-74° y acortamiento grado II a los 60° o menor a estos grados (Ayala, Sainz, Cejudo, y Santonja, 2013). Ver figura 11 (ver anexos).

Prueba del ángulo poplíteo

En este marco, para Ayala, Sainz, Cejudo, y Santonja definen esta prueba como una maniobra que se basa en la evaluación angular de la extensión de rodilla con la cadera en flexión de 90° y el tobillo en posición neutra. Se coloca el centro del goniómetro en dirección al eje de movimiento de la rodilla, el brazo fijo en dirección a la articulación de la cadera y el brazo móvil en sentido hacia el maléolo externo. Luego de que el paciente se coloque en esta posición, se le pide que realice una extensión pasiva o una extensión activa por parte del paciente, de forma lenta hasta que logre una sensación moderada de estiramiento o se produzca corrección de la lordosis lumbar. Para esta prueba resultados iguales o menores a los 15°-20 representan valores normales, acortamiento grado I 16°-34° y acortamiento grado II mayor a 35° (2013). Ver figura 12.

Para obtener el ángulo poplíteo se resta 180° menos el ángulo obtenido con el goniómetro o instrumento de medición. Ejemplo: medición 140°. Ángulo poplíteo= [180°-140°=40°] (Montoya, 2016).

Factores de riesgo que intervienen sobre la lesión de los isquiotibiales en el deporte

Las lesiones de los isquiotibiales, representan un porcentaje considerable del total de lesiones músculo-esqueléticas agudas producidas por la práctica deportiva, tanto a nivel amateur como profesional. Los factores de riesgo que pueden beneficiar a una lesión de la musculatura isquiotibial, son la edad y la raza y la historia previa de lesión del atleta como factores no modificables. En cuanto a los factores modificables: disminución de la fuerza y flexibilidad, considerando el desequilibrio muscular entre agonistas y antagonistas como uno de los principales factores de riesgo. Las limitaciones de la flexibilidad del cuádriceps e isquiotibiales, sumada a un déficit de fuerza y coordinación de la musculatura pélvica y tronco aumentan el riesgo de sufrir una lesión (Hoyo, Orellana, Carrasco, Sañudo, Jiménez y Domínguez, 2013).

Capítulo III

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Diseño de investigación

Este estudio es cuasi-experimental, descriptivo, explicativo, longitudinal prospectivo.

Tipo de Estudio

El tipo de investigación es cuasi experimental por ser un estudio empírico de intervención manual, descriptivo porque busca describir el uso de la Terapia Manual Instrumental Kineticxer mediante la técnica Itarc en atletas de diversas disciplinas deportivas y explicativo, porque detalla y justifica los efectos y los beneficios alcanzados. Longitudinal, porque se establece una secuencia adecuada de los hechos ocurridos y prospectivo, de septiembre a noviembre de 2019.

3.2 Población o universo

Atletas del Instituto de Salud Física y Deportiva (INSAFIDE).

Sujetos o muestras

La muestra elegida fueron 17 atletas del Instituto de Salud Física y Deportiva (INSAFIDE).

- Criterios de inclusión: Deportistas que entrenen con una frecuencia de tres (3) veces por semana. De septiembre a noviembre del 2019.
- Criterios de exclusión: Deportistas que presenten una herida abierta o con puntos, fractura no consolidada, tromboflebitis, hipertensión incontrolada, disfunción renal o intolerancia a la técnica, hematoma agudo o reciente,

osteomielitis, miositis osificante, cáncer, varices, heridas de quemadura o infección en la piel que se ha de tratar.

Tipo de muestra estadística:

No probabilístico por conveniencia, los atletas que forman parte de este estudio fueron seleccionados de acuerdo a las disponibilidades y facilidades de tiempo que tenía cada uno.

3.3 Variables

Cuadro 1. Variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional
Edad	Tiempo que presenta actualmente el individuo desde su nacimiento, expresados en años (Herdman, 2019).	Se le realiza la interrogante de cuántos años tiene.
Sexo	Condición de un individuo que distingue femenino y masculino (Herdman, 2019).	Se marca con un gancho o una equis, el género que representa el individuo.
Peso corporal	Es la fuerza que genera la gravedad sobre el cuerpo humano (Acero, 2013).	Se mide a través de una báscula digital y se expresa en libras o kilogramos.

VARIABLES	Definición conceptual	Definición operacional
Estatura	Se refiere a la altura reflejada en metros o centímetros de una persona (Sirvent, 2009).	Se mide la altura mediante un tallímetro transportable con base.
Disciplina deportiva	Capacidad de una persona para realizar una actividad que implique una acción ordenada (Izquierdo, 2008).	¿Qué deporte practica actualmente? Enlistar las disciplinas.
Frecuencia deportiva	Cantidad de repeticiones semanales o diarias que un individuo realiza de un deporte (Cox, 2008).	Se le pregunta al atleta cuántas veces a la semana practica.
Dolor	Experiencia sensorial y subjetiva que pueden experimentar las personas ante un estímulo externo o interno (Redondo, 2015).	Se evalúa con la escala visual análoga (EVA), detalla la intensidad del dolor que experimenta el atleta en reposo, a la palpación.
Rango de movimiento	Medición de los rangos de movimiento articular (Daza, 2007).	Se mide la flexibilidad de los isquiotibiales con los arcos de movimiento.
Fuerza muscular	Capacidad de un músculo para impulsar, elevar un peso definido en un solo movimiento (Daza, 2007).	Se valora a través de la prueba de Lovett utilizada para la valoración muscular.

Variables	Definición conceptual	Definición operacional
Flexibilidad	Capacidad de un músculo para poder estirarse sin sufrir daños (Gutiérrez, 2015).	<p>Se mide mediante diversas pruebas como:</p> <p>Test de V-Sit and Reach utilizado para valorar la flexibilidad de los isquiotibiales, paciente sentado en el piso, pies separados 25 cm y entre las piernas una cinta métrica.</p> <p>Prueba ortopédica de isquiotibiales, paciente supino sobre la camilla se le pide que realice una flexión de cadera con rodilla extendida y tobillo relajado.</p> <p>Prueba ortopédica de isquiotibiales en supino con flexión de cadera a 90° y flexión de rodilla a 90°.</p>

Variable independiente y dependiente

Variable independiente

La variable independiente es la controlada por el investigador. En este caso interviene con la terapia de liberación KineticXer en 17 casos que asisten al centro deportivo.

Número de sesiones: durante seis (6) semanas, una sesión por día.

Variable dependiente

En este estudio la variable dependiente se llamará ganancia de la flexibilidad de los músculos isquiotibiales que se encuentran acortados antes del procedimiento o sea en la evaluación inicial.

Cuadro 2. Variables independientes y dependientes

Variable	Definición conceptual	Definición operacional
Independiente Intervención fisioterapéutica con la técnica de liberación KineticXer.	Es la aplicación de la técnica con el objetivo de mejorar la flexibilidad de los músculos isquiotibiales o flexores de rodilla, para alcanzar la evaluación física óptima y función con el tratamiento.	1. Técnica con modalidades terapéuticas 2. Número de sesiones, tiempo por sesión 3. Duración en el Centro Deportivo
Dependiente: Recuperación funcional de la flexibilidad.	Es el nivel óptimo de mejoría del deportista con acortamiento de los músculos.	Atletas con limitación de músculos isquiotibiales. Estado físico y características.

3.4 Instrumentos y técnicas de recolección de datos y materiales y equipos o insumos o infraestructuras que se va a realizar.

Cuadro 3. Instrumentos y técnicas de recolección de datos y materiales e insumos de trabajo.

Instrumentos de aplicación	Manthis, Shark, Basic, Pro KineticXer.
Técnicas de recolección de datos	<ul style="list-style-type: none"> • Encuesta sobre flexibilidad de isquiotibiales y sobre dolor. • Escala visual análoga del dolor (EVA) para evaluar intensidad del dolor, escala de Lovett para valorar la fuerza muscular de los isquiotibiales, pruebas ortopédicas y de Sit and Reach para evaluar la flexibilidad de los isquiotibiales. • Se realiza además entrevista a expertos en terapia manual KineticXer.
Materiales e insumos	Camilla, gel, guantes, papel toalla.

3.5 Procedimiento

El problema de investigación surge a raíz de observar y evidenciar molestias constantes en atletas nacionales como internacionales en los músculos de la parte posterior de los miembros inferiores, llamados isquiotibiales. Siendo tan importantes en la gran cantidad de disciplinas deportivas, conociendo la función que realizan y el papel que desempeñan, se presenta la interrogante de porque son lesionados constantemente en deportes como el fútbol, atletismo o voleibol.

Tomando en cuenta el papel importante que juegan las cadenas musculares en nuestro cuerpo y analizando la cadena muscular posterior se creó el título de este estudio, denominado “Terapia manual instrumental KineticXer mediante la técnica Itarc para mejorar la flexibilidad de los isquiotibiales en el Instituto de Salud Física y Deportiva de septiembre a noviembre de 2019”. Posteriormente se desarrollaron todos los datos del estudio de investigación, como lo son:

- Planteamiento del problema: se buscó la problemática del estudio basándose en estudios o artículos científicos, tanto nacionales como internacionales para posteriormente, en el mismo ítem formular la pregunta de investigación.
- Justificación: se desarrolló mediante el análisis de la realidad nacional y expresando la manera en que se pueden brindar beneficios a futuro, basándose en los resultados.
- Hipótesis: se dividen las hipótesis de trabajo y nula, para determinar si se aceptan o rechazan.
- Objetivos: son divididos en objetivo general y específicos, guían ¿hacia dónde vamos y queremos llegar?

Luego de concluido los pasos anteriores y el desarrollo del marco teórico, se buscó la población de atletas con la que se va a trabajar. Posterior a esto, se inicia el desarrollo del tratamiento. Se realizó el S.O.A.P. al paciente, anamnesis fisioterapéutica y seguido de la la evaluación inicial de la fuerza muscular de flexión y extensión de rodilla, goniometría de rodilla (flexión), dolor al tacto y sin tacto y flexibilidad de los isquiotibiales basada en tres pruebas, que son: V-Sit and Reach, Elevación de la pierna Recta y Ángulo Poplíteo, se hizo la evaluación inicial dos veces, la primera con la musculatura en reposo y la segunda, post calentamiento, este calentamiento tiene una duración de tres (3) minutos de estiramientos dinámicos y ejercicios de activación.

CAPÍTULO IV

CAPÍTULO IV: PROPUESTA DE INTERVENCIÓN PARA MEJORAR LA FLEXIBILIDAD DE LOS ISQUITIBIALES MEDIANTE ITARC KINETICXER.

4.1 Descripción

El uso de la Terapia Manual Instrumental KineticXer es muy nueva en Panamá, apenas cuenta con un año de aplicación formal, en INSAFIDE.

Tiene niveles de certificación internacional

1. I Nivel KineticXer practitioner
2. II Nivel KineticXer advanced
3. III Nivel KineticXer expert

El kinesiólogo David López Sánchez, chileno, promueve el método ITARC KineticXer, cuyas siglas en español son traducidas como concepto de liberación tenso activa instrumental, en el Nivel I KineticXer, es el modelo escogido para aplicar a los deportistas.

La clasificación según la aplicación empleada se denomina:

1. CELL para reparación tisular
2. NEURAL en el drenaje axonoplasmático
3. DRAIN en el sistema linfático
4. ACTIVE en la cadena cinética
5. ITARC en la adherenciólisis

El método ITARC KineticXer es el seleccionado porque permite evidenciar de forma sencilla los resultados logrados y se busca aumentar la flexibilidad de los isquiotibiales en los deportistas de INSAFIDE. Son movimientos de deslizamientos cutáneos en forma de fricciones oscilatorias o masajes transversos para provocar la separación de adherencias con ayuda instrumental. Con la tensión, desplazamiento y deformación se obtiene la activación muscular.

4.2 Área de intervención y líneas de acción

Área de intervención: Va dirigido a atletas del INSAFIDE, con acciones preventivas, diagnósticas y curativas. Estos deportistas que presentan retracciones musculares, pérdida de flexibilidad y arco de movimientos limitados se ven beneficiados por recibir la terapia manual instrumental ITARC KineticXer.

Área de capacitación: Con acciones educativas el deportista gana conocimientos para mejorar la condición física y realizar hábitos que lo conducen a un óptimo estado de salud.

Área de promoción: Las actividades, métodos y técnicas nuevas se dan a conocer a través de los deportistas que son beneficiarios directos y que ayudarán a difundir esta nueva modalidad terapéutica.

Área de prevención secundaria: La aplicación de estrategias preventivas evitará el apareamiento y desarrollo de enfermedades neuromusculares y músculo-esqueléticas en los deportistas.

Área de evaluación clínica: Es importante evidenciar el estado actual y la evolución del participante e identificar problemas para tomar oportunas medidas correctivas.

Líneas de acción

Se basan en mejorar la flexibilidad de los isquiotibiales de la población de deportistas utilizados en este estudio de investigación del Instituto de Salud Física y Deportiva (INSAFIDE) y en enriquecer las modalidades de atención fisioterapéutica a los que presentan limitaciones en la movilidad de la rodilla. El deportista aspira mantener el óptimo estado de salud, en ese sentido, se siguen las líneas de acción.

- Crear programas de prevención a través de educación continua y actualizada.
- Aplicar estrategias de salud para la atención integral del deportista.

- Fortalecer los programas fisioterapéuticos y promover la terapia manual instrumental KineticXer con fines terapéuticos.
- Disponer del equipo, materiales e instrumentos para el logro de los objetivos.
- Formalizar alianzas estratégicas entre la universidad y las instalaciones de salud para el intercambio de conocimientos y avances tecnológicos relacionadas a fisioterapia.

4.3 Introducción

Los sistemas de salud actual demandan profesionales con altos niveles de preparación, sobre todo en la atención de la salud de los deportistas, que requieren respuesta inmediata y oportuna, por el compromiso de las actividades propias de su profesión.

Entre las modalidades fisioterapéuticas es creciente el número de técnicas y métodos que aparecen y que obligan a mantener al profesional de la salud atento y actualizado, para dar solución, principalmente a los deportistas, no sólo en la parte curativa, sino en la prevención primaria.

Hay muchos beneficios con la aplicación de la terapia manual instrumental, como método eficaz y eficiente, cuya evidencia está demostrada en recientes estudios en la Universidad de Santo Tomas, Chile (Hernández, Hernández y López, 2013) y Harvard, Estados Unidos (Wong,2010), pero que en Panamá es muy reciente aplicación (Peralta, 2018).

El concepto de liberación tenso activo instrumental, conocido como ITARC kineticxer se emplea en 17 deportistas de INSAFIDE, Panamá, para demostrar las ganancias y bondades de esta técnica, muy accesible y fácil de desarrollar, en un periodo de dos meses. Los resultados arrojan un aumento de la flexibilidad en los isquiotibiales y la adherenciólisis de estos importantes músculos biarticulares.

Se muestran los instrumentos o herramientas básicas y las fases y grados de la técnica, con ayuda de fotos.

Los resultados se presentan en gráficas y cuadros en donde se pueden comparar los valores de inicio y fin del programa, que servirá para futuras investigaciones e incentivará el empleo de esta técnica.

4.4 Justificación

El rendimiento deportivo juega un papel muy importante al momento que el atleta realiza su práctica deportiva, tanto en entrenamientos como en competencia. Son muchos los factores que intervienen en una disminución del rendimiento deportivo.

La poca flexibilidad en ciertos atletas representa uno de los factores que intervienen en la disminución del rendimiento deportivo y a futuro una de las causantes de una lesión muscular.

La terapia manual instrumental KineticXer es un concepto terapéutico que brinda diversas técnicas de aplicación mediante la utilización de cuatro herramientas elaboradas de acero quirúrgico. Itarc es una técnica que se basa en liberación miofascial para mejorar la flexibilidad y movilidad muscular.

El concepto KineticXer nace en el año 2007 en Chile, pero son pocos los estudios realizados a nivel internacional y nacional que evidencien los beneficios en cuanto a mejorar la flexibilidad de los isquiotibiales a través de la técnica Itarc. Por esta razón este estudio de investigación va orientado a brindar nuevas evidencias en el campo de la fisioterapia y crecer no solo con el enfoque de mejorar la flexibilidad a nivel deportivo; sino mediante la utilización de otras técnicas con las que cuenta esta terapia manual instrumental.

4.5 Objetivos

4.5.1. Objetivo general

Implementar la terapia manual Instrumental Kineticxer mediante la técnica Itarc para mejorar la flexibilidad de los isquiotibiales en atletas que presentan disminución de la flexibilidad de la musculatura isquiotibial.

4.5.2. Objetivos específicos

1. Realizar la evaluación fisioterapéutica al atleta del Instituto de salud física y deporte.
2. Ordenar los hallazgos encontrados en las evaluaciones, enfatizándose en los resultados de flexibilidad de los isquiotibiales.
3. Elaborar el programa de tratamiento de Kineticxer, con la técnica Itarc en el grupo de estudio.
4. Medir los resultados obtenidos con la técnica de liberación miofascial manual instrumental.

4.6 Desarrollo de la propuesta

El objetivo principal es evidenciar y corroborar los beneficios de la técnica manual instrumental, porque sabemos que en la actualidad la investigación es muy escasa en este tema en Panamá.

Se elabora la propuesta de usar la técnica de terapia manual instrumental KineticXer mediante la técnica Itarc para mejorar la flexibilidad de los isquiotibiales en 17 atletas seleccionados a los cuales se les orienta sobre la investigación a realizar y bajo un consentimiento informado firman voluntariamente que forman parte de este estudio. Asisten en el periodo de septiembre a noviembre del 2019 a INSAFIDE.

Se acepta la propuesta por parte de los profesores de trabajo de graduación, con el protocolo de tesis previamente aprobado.

El periodo de aplicación fue de octubre a noviembre de 2019. El supervisor fue el Licenciado Emmanuel Peralta (fisioterapeuta certificado). Las sesiones fueron semanales, en el horario de 8:00 a.m. a 4:00 p.m., con el programa de atención de cita previa. El tiempo de atención individual de: 25 a 30 minutos.

El lugar fue la instalación de INSAFIDE, en los cubículos de tratamiento asignados.

Los recursos fueron proporcionados por INSAFIDE (papel toalla, papel camilla, almohada, camillas, guantes). Los instrumentos o herramientas fueron suministrados por el autor del estudio.

Condición del que aplica la técnica: presentarse a tiempo, con uniforme de UDELAS, tener identificación, usar guantes. Tener conocimiento de la ejecución del método paso a paso y explicar al participante lo que se le está realizando. Contar con las herramientas adecuadas, cumplir con la limpieza de las mismas.

Condición del participante: tener la disposición de tiempo, estar informado del tratamiento. Se le atiende cualquier duda que presente, cada paso y se lleva un control de atención. Estará presente otra persona si el participante lo solicita.

4.6.1 Instrumentos de la técnica Kineticxer

La terapia manual instrumental actualmente cuenta con cuatro herramientas, de diversas formas de aplicación e instrumentos diseñados con distintos materiales como el plástico o las elaboradas con acero quirúrgico con 17% de cromo y 13% de níquel.

Estos instrumentos tienen nombres, según la forma, que se detalla a continuación:

- Kineticxer Manthis: es una herramienta muy práctica y versátil de utilizar, diseñada de níquel y cromo como las demás, pero con la particularidad de poder trabajar en ligamentos (ejemplo: colaterales de la rodilla), tendones (ejemplo: Aquileo,

rotuliano) o músculos pequeños (músculos faciales o lumbricales) de manera específica. Ver figura 14 (anexos).

- Kinetixer Shark: es una pieza que lleva su nombre por su forma de aleta de tiburón. Cuenta con tres formas convexas y una cóncava que permiten trabajar en grupos musculares como es el caso de los isquiotibiales o cuádriceps. Ver figura 15 (anexos).
- Kinetixer Basic: es la más pequeña de Kinetixer Practitioners, tiene una forma básica, con dos lados convexas y tres orificios de agarre, los cuales se pueden aplicar en diversas partes del cuerpo humano. Ver figura 16 (anexos).
- Kinetixer Pro: ésta resalta por su peculiar forma, es muy utilizada en problemas de fascitis plantar y cuenta con un ángulo afilado el cual sirve para realizar fibrólisis en tejidos blandos específicos. Ver figura 17 (anexos).

4.6.2 Terapia manual instrumentada aplicada por fases

Itarc Kinetixer es la técnica que se utiliza en deportistas, en donde se pondrán en práctica los diversos trazos y formas de aplicación para un tratamiento óptimo.

Fase 1

Inicialmente se realiza la evaluación fisioterapéutica comenzando con la anamnesis (ver anexo 4), seguido de una evaluación especializada en donde se observa en área a trabajar (marcha, isquiotibiales bilateral), inspecciona (piel del atleta) y palpa al participante. Además, se hacen pruebas para medir el dolor a la palpación de los isquiotibiales, pruebas especiales ortopédicas y de flexibilidad de isquiotibiales. Luego de recolectar los datos del paciente se procede a desarrollar el diagnóstico fisioterapéutico el cual se expresa de la siguiente manera: los diecisiete (17) atletas presentaron deficiencias funcionales leves en los flexores de rodilla y extensores de cadera (isquiotibiales) por restricciones miofasciales en origen e inserción muscular. Limitación leve de la movilidad muscular isquiotibial

producto de adherencias miofasciales en vientres musculares de los músculos semitendinoso, cabeza larga y corta de los bíceps femorales, lo que produce restricción leve en el desempeño deportivo de los atletas al momento de su práctica deportiva, no existen factores ambientales que causen una barrera al momento de su actividad física, sin embargo, la actitud de los atletas es muy importante ya que facilita su participación. Cabe señalar que ningún atleta presentaba un diagnóstico médico, sino que se tomaron en cuenta los criterios de inclusión y exclusión del trabajo y posteriormente se le realizó la evaluación, diagnóstico y tratamiento fisioterapéutico basado en terapia manual instrumental KineticXer.

Antes de iniciar el tratamiento se hace la evaluación inicial de las pruebas de flexibilidad de isquiotibiales dos veces. La primera con la musculatura en reposo y la segunda post calentamiento, estiramientos dinámicos y ejercicios de activación, que tienen una duración de tres (3) minutos.

Fase 2

Inmediatamente, terminada esta primera parte se comienza con la aplicación de la técnica Itarc Kinetixcer que consiste en la aplicación de técnicas que permiten la liberación de tejidos blandos (fascia, músculo y tendones). Se suele aplicar en lesiones o de manera preventiva en deportistas de diversas disciplinas.

Los isquiotibiales son los grupos musculares escogidos en los que se centrará este estudio, desde su origen hasta la inserción, centrándose en zonas miotendinosas, aponeurosis y tejido muscular. Previa a la aplicación se debe tener claro el área anatómica por trabajar, la cual se describe en la figura 22.



En la figura 22 apreciamos la línea glútea y áreas miotendinosas (verde) en las cuales se trabaja realizando fibrólisis, además tenemos a los músculos Semitendinoso (ST), Bíceps femoral (BF) y una porción del músculo Semimembranoso (SM) que conforman los isquiotibiales. En dichos músculos se ejecuta el tratamiento con los distintos grados de aplicación de la terapia manual instrumental.

La técnica Kineticxer Practitioners se basa en cuatro grados de aplicación, que son:

Grado I: se realizan trazos de manera pasiva sin tensión en forma de sedación sobre los músculos isquiotibiales (bíceps femoral, semitendinoso, semimembranoso). Se dice pasivo sin tensión, porque se coloca al atleta en una posición en donde los músculos isquiotibiales están lo más relajados posible, sin generar algún grado de tensión, como se muestra en la imagen. Ver figura 18.

Grado II: se ejecutan trazos pasivos con tensión en forma de presión y tracción (fibrólisis) donde se busca trabajar en zonas específicas de los músculos, por ejemplo, en sus uniones miotendinosas y aponeurosis, que son las zonas donde se desgarran con más frecuencia. Se busca que el atleta esté en una posición en donde el músculo genera tensión, como se muestra en la imagen, con la pierna afuera de la camilla. Ver figura 19.

Grado III: los trazos realizados son activos en forma de retroceso. Se le pide al atleta que flexione y extienda la rodilla mientras se le hacen los trazos en dirección contraria al movimiento que realiza. Ver figura 20.

Grado IV: es el último grado de tratamiento, se basa en un movimiento activo con resistencia, realizando vibropresiones con deslizamiento. Ver figura 21.

Fase 3

Se realiza la evaluación final, se ordenan y comparan los resultados en las hojas establecidas de evaluación.

En resumen, el estudio se basa en realizar una evaluación fisioterapéutica inicial, haciendo énfasis en la anatomía específica de los músculos isquiotibiales, además de aplicar diversas pruebas especiales, enfocando las pruebas de flexibilidad de los isquiotibiales. Posterior a eso, se le aplica el tratamiento con la técnica Itarc mediante los diversos grados con los que cuenta la terapia manual instrumental Kineticxer y al final de cuatro (4) semanas de tratamiento se hace una evaluación final en donde se comparan los resultados obtenidos.

Recomendaciones generales

- Se les recomienda a los atletas, posterior a la aplicación de la técnica instrumental con KineticXer, guardar reposo por 6-12 horas o realizar actividad física de bajo impacto, debido a que los músculos se encuentran un poco fatigados o cansados por la manipulación y la técnica podría no ser tan efectiva.
- En el caso de contar con demasiado vello en el área de aplicación, colocar suficiente gel o pedirle al paciente que se realice una depilación de la zona que ha de tratarse.
- Al momento de realizar la prueba de V-Sit and Reach, el paciente o atleta deberá permanecer con los tobillos relajados, ambas rodillas en extensión y los dedos cordiales paralelos para una efectiva valoración de lo contrario, puede alterar los resultados.

- En las pruebas de elevación de la pierna recta y del ángulo poplíteo, se recomienda colocar un fijador sobre la rodilla contraria a la evaluada, cuidar que el evaluado no levante la columna lumbar o sacra de la camilla y que no rote la cadera.
- Para mantener una óptima flexibilidad y evitar lesiones futuras de la musculatura isquiotibial, posterior a la terapia manual instrumental con KineticXer u otra técnica, es recomendable continuar con un programa de fortalecimiento excéntrico, sumado a un buen trabajo de calentamiento, estiramiento y profilaxis.

CAPÍTULO V

CAPÍTULO V: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el estudio de detallaron en cuadros y gráficas.

Cuadro 4. Distribución de atletas con acortamiento de isquiotibiales según edad y sexo, atendidos en el Instituto de Salud Física y Deportiva. Septiembre a noviembre de 2019.

Grupo de edad	Total		sexo			
			Femenino		Masculino	
	N°	%	N°	%	N°	%
Total	17	100	7	41	10	59
10-14 años	1	5.9	0	0	1	5.9
15-19 años	3	17.6	2	11.7	1	5.9
20-24 años	9	52.9	5	29.3	4	23.6
25-29 años	2	11.8	0	0	2	11.8
30-34 años	1	5.9	0	0	1	5.9
35-39 años	1	5.9	0	0	1	5.9

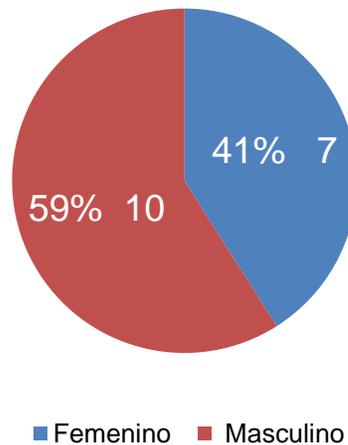
Fuente: Recolección de datos de atletas del Instituto de Salud Física y Deportiva, 2019.

El grupo de edad mayor fue de 20-24 años con el 52.9% (9 casos), en segundo lugar, el de 15-19 años con el 17.6% (3 casos) y con el 11.8% (2 casos) el tercer lugar de 25-29 años. Hubo más hombres que mujeres, 59% (10 hombres) y 41% (7 mujeres). Entre 15-24 años se concentró la mayor población con el 70.5% (12 casos).

Actualmente a nivel nacional la influencia deportiva presenta un mayor auge en los adultos jóvenes entre 18-24 años y cabe señalar la incorporación de las mujeres a muchas disciplinas deportivas como es el caso del fútbol y voleibol.

Gráfica N°1. Distribución de atletas con acortamiento de isquiotibiales según sexo, atendidos en el Instituto de Salud Física y Deportiva. Septiembre a noviembre de 2019.

Atletas según sexo



Fuente: Recolección de datos de atletas del Instituto de Salud Física y Deporte, 2019.

El 59% (10 casos) de hombres superó el 41% (7 casos) de mujeres que participaron en este estudio.

La práctica deportiva a través de los tiempos ha ido creciendo en cuanto a la distribución de géneros, si bien es cierto en siglos pasados la incorporación de la mujer era limitada en muchos deportes, es una realidad que mundialmente ha ido cambiando. Muestra de ello es un estudio descrito por (Ulloa, 2017) donde señala que en los últimos siete años (2008-2015), la incorporación de la población femenina universitaria en diversos deportes ha venido creciendo substancialmente.

Cuadro 5. Distribución de atletas con acortamiento de isquiotibiales según peso, talla e Índice de Masa Corporal, atendidos en el Instituto de Salud Física y Deportiva. Septiembre a noviembre del 2019.

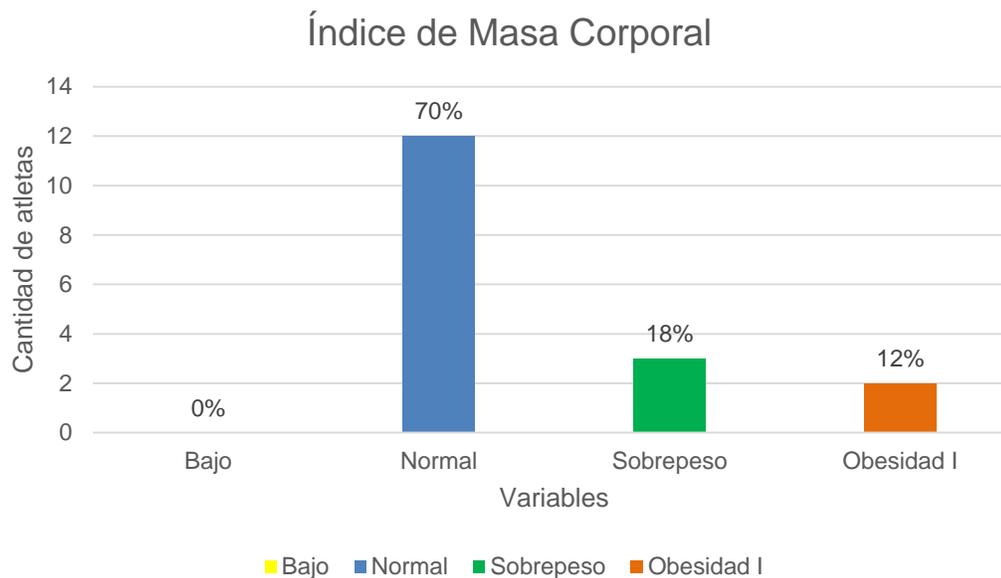
Sujeto	Peso (kg)	Estatura (cm)	IMC
1	69	174	22.6
2	76	183	22.7
3	66	172	22.3
4	81	182	24.5
5	85	178	26.8
6	59	160	23
7	76	170	26.3
8	104	184	30.7
9	59	165	21.7
10	61	154	25.7
11	102	178	32.2
12	60	169	21
13	49	154	20.7
14	56	155	23.3
15	70	172	23.7
16	64	167	22.9
17	52	158	20.8

Fuente: Evaluación de atletas del Instituto de Salud Física y Deportiva, 2019.

El promedio de peso fue de \bar{X} 69.9 kg. y la desviación estándar fue σ 15.8. El promedio de estatura fue de \bar{X} 169.1 cm. y la desviación estándar fue de σ 10.

El 29.4% o sea cinco (5) casos estuvieron arriba del parámetro normal del IMC. Esto indica que tres (3) casos con sobrepeso, o sea el 17.6% y dos (2) casos tuvieron obesidad tipo I (11.8%). Los 12 casos restantes presentaron índice normal (70.6%). Una buena alimentación y una adecuada práctica deportiva son claves para todo atleta como lo señala (Rufino, 2013) en su estudio.

Gráfica N°2. Distribución de atletas con acortamiento de isquiotibiales según Índice de Masa Corporal, atendidos en el Instituto de Salud Física y Deportiva. Septiembre a noviembre del 2019.



Fuente: Evaluación de IMC de atletas del instituto de Salud Física y deportiva, 2019.

El 70% (12) de los atletas presentaron índice de masa corporal normal. No hubo ninguno con bajo peso. Llama la atención los casos con obesidad tipo I, correspondieron a un paciente masculino de 30 años que practicaba crossfit y el otro, de 22, cuya disciplina deportiva era el béisbol.

Cuadro 4. Distribución de atletas según disciplina y frecuencia deportiva, atendidos en el Instituto de Salud Física y Deportiva. Septiembre a noviembre del 2019.

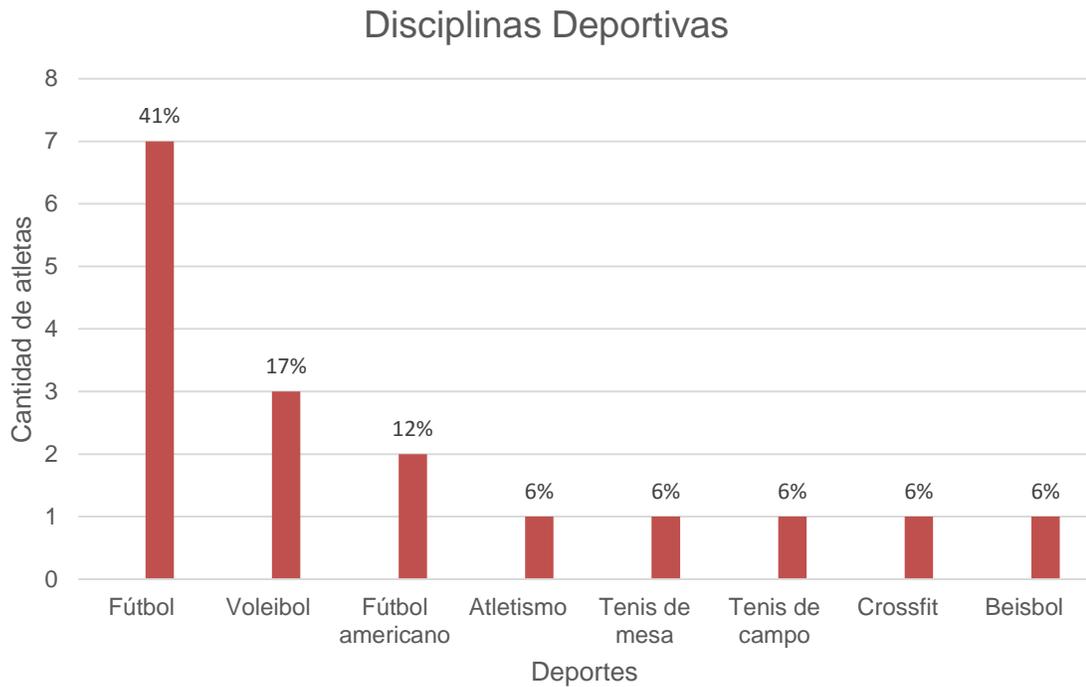
Cantidad	Porcentaje	Disciplina deportiva	Frecuencia deportiva
7	41.2	Fútbol	6
1	5.9	Atletismo	6
1	5.9	Tenis de campo	6
1	5.9	Crossfit	5
3	17.6	Voleibol	5
2	11.7	Fútbol americano	4
1	5.9	Béisbol	4
1	5.9	Tenis de mesa	3

Fuente: Datos obtenidos de atletas del Instituto de Salud Física y Deportiva, 2019.

El deporte que más practicaban era el fútbol con el 41.2%, en segundo lugar, voleibol con el 17.6% y el fútbol americano con el 11.8%.

El grupo de atletas de fútbol (7), atletismo (1) y tenis de campo (1) tuvieron una frecuencia deportiva de seis (6) veces/semana. Solo el atleta de tenis de mesa presentó una frecuencia deportiva de tres (3) veces/semana.

Gráfica N°3. Distribución de atletas con acortamiento de isquiotibiales según disciplinas deportivas, atendidos en el Instituto de Salud Física y Deportiva. Septiembre a noviembre del 2019



Fuente: Datos obtenidos de atletas del Instituto de Salud Física y Deportiva, 2019.

La gráfica demostró la cantidad de disciplinas deportivas que se presentaron en el estudio, en orden descendente. El mayor porcentaje de atletas fueron futbolistas con el 41%, que duplica en número de jugadores de voleibol y los menores porcentajes fueron atletismo, tenis de mesa y de campo, crossfit y béisbol con el 6% (1 sujeto) cada uno.

Cuadro 5. Comparación de la fuerza muscular inicial vs reevaluación final de los isquiotibiales, atendidos en el Instituto de Salud Física y Deportiva. Septiembre a noviembre del 2019.

Sujetos	Fuerza muscular (Escala de Lovett)	
	Evaluación inicial	Evaluación final
1	Normal	Normal
2	Normal	Normal
3	Normal	Normal
4	Normal	Normal
5	Normal	Normal
6	Normal	Normal
7	Normal	Normal
8	Normal	Normal
9	Normal	Normal
10	Normal	Normal
11	Normal	Normal
12	Normal	Normal
13	Normal	Normal
14	Normal	Normal
15	Normal	Normal
16	Normal	Normal
17	Normal	Normal

Fuente: Evaluación de la fuerza muscular en atletas del Instituto de Salud Física y Deportiva, 2019.

La fuerza muscular bilateral (izquierda y derecha) de los isquiotibiales fue normal (grado 5), al momento de realizar la evaluación inicial y la reevaluación final.

El 100% presentaron calificación normal.

Cuadro 6. Comparación de los rangos de movimiento articular inicial vs reevaluación final de flexión de rodillas bilateral, atendidos en el Instituto de Salud Física y Deportiva. Septiembre a noviembre del 2019.

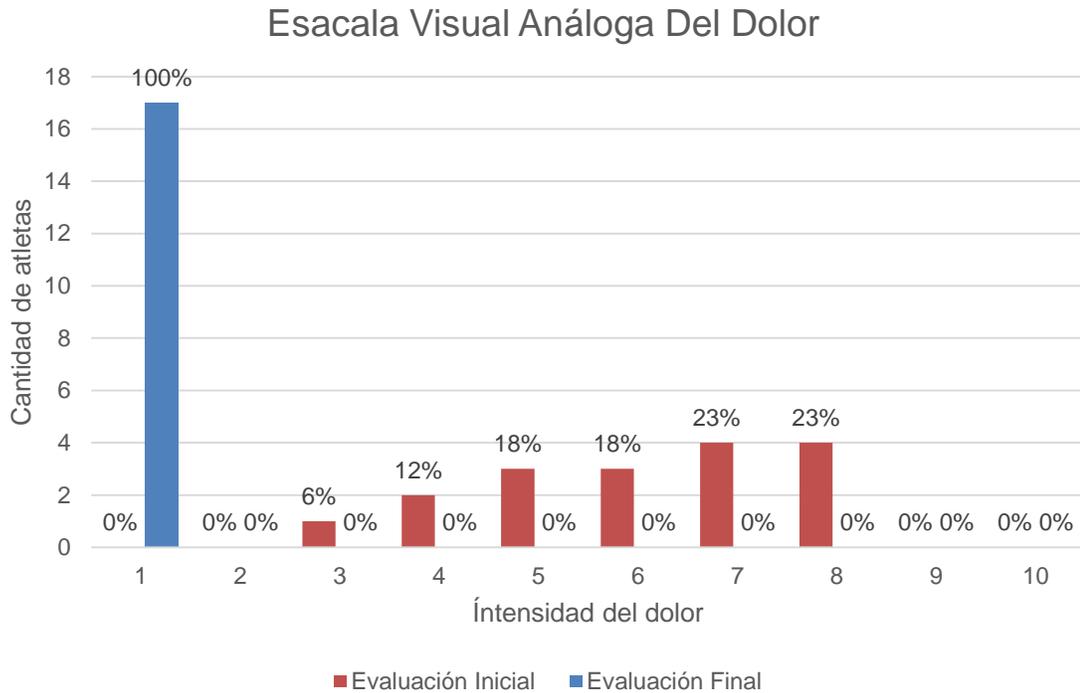
Sujetos	Goniometría (Flexión de rodilla)	
	Evaluación inicial	Evaluación final
1	Completa	Completa
2	Completa	Completa
3	Completa	Completa
4	Completa	Completa
5	Completa	Completa
6	Completa	Completa
7	Completa	Completa
8	Completa	Completa
9	Completa	Completa
10	Completa	Completa
11	Completa	Completa
12	Completa	Completa
13	Completa	Completa
14	Completa	Completa
15	Completa	Completa
16	Completa	Completa
17	Completa	Completa

Fuente: Evaluación de la goniometría en atletas del Instituto de Salud Física y Deportiva, 2019.

La flexión bilateral (izquierda y derecha) de rodilla fue completa (120°-130°) al momento de la evaluación inicial y la reevaluación final.

El 100% presentaron rangos de movimiento completos.

Gráfica N°4. Comparación de la evaluación inicial vs reevaluación final de la Escala Visual Análoga del dolor a la palpación, atendidos en el Instituto de Salud Física y Deportiva. Septiembre a noviembre del 2019.



Fuente: Evaluación del dolor de isquiotibiales a la palpación en atletas del Instituto de Salud Física y Deportiva, 2019.

El dolor a la palpación de los isquiotibiales inicialmente se presentó en el 100% de los atletas, con intensidades diferentes. EL 23% (4 atletas) reflejaron dolor 8/10 y la misma cantidad en la calificación 7/10.

Seis (6) sujetos con dolor calificación 6/10 y 5/10, con el 18% cada grupo.

El 12% (2 atletas) con calificación 4/10 y 1 sujeto 3/10.

A la evaluación final los 17 sujetos disminuyeron el dolor a un dolor mínimo 1/10. Hubo mejoría del 100% de los atletas en la intensidad del dolor al final del tratamiento.

Cuadro 7. Comparación de la evaluación inicial vs reevaluación final de la prueba V-Sit and Reach, atendidos en el Instituto de Salud Física y Deportiva. Septiembre a noviembre del 2019.

Sujeto	Prueba de Sit and Reach modificado					
	Evaluación Inicial		Evaluación Final		Resultados	
	Reposo	Activo	Reposo	Activo	Reposo	Activo
1	33 cm	33 cm	36 cm	39 cm	3 cm	6 cm
2	53 cm	55 cm	58 cm	64 cm	5 cm	9 cm
3	40 cm	42 cm	43 cm	45 cm	3 cm	3 cm
4	41 cm	42 cm	45 cm	47 cm	4 cm	5 cm
5	50 cm	52 cm	54 cm	55cm	4 cm	3 cm
6	49 cm	49 cm	55 cm	56 cm	6 cm	7 cm
7	40 cm	45 cm	46 cm	49 cm	6 cm	4 cm
8	57 cm	59 cm	61 cm	63 cm	4 cm	4 cm
9	46 cm	47 cm	51 cm	52 cm	5 cm	5 cm
10	49 cm	50 cm	54 cm	55 cm	5 cm	5 cm
11	25 cm	30 cm	40 cm	44 cm	15 cm	14 cm
12	18 cm	21 cm	27 cm	30 cm	9 cm	9 cm
13	41 cm	44 cm	46 cm	47 cm	5 cm	3 cm
14	44 cm	46 cm	50 cm	51 cm	6 cm	5 cm
15	32 cm	35 cm	38 cm	42 cm	6 cm	7 cm
16	50 cm	52 cm	55 cm	57 cm	5 cm	5 cm
17	32 cm	36 cm	41 cm	45 cm	9 cm	9 cm

Fuente: Evaluación en atletas del Instituto de Salud Física y Deportiva, 2019.

Evaluación inicial

Promedio= reposo (5.88) y activo (6)

Desviación estándar= 2.89

Coefficiente de relación= 49%

Evaluación final

Promedio= reposo (5.50) y activo (5.90)

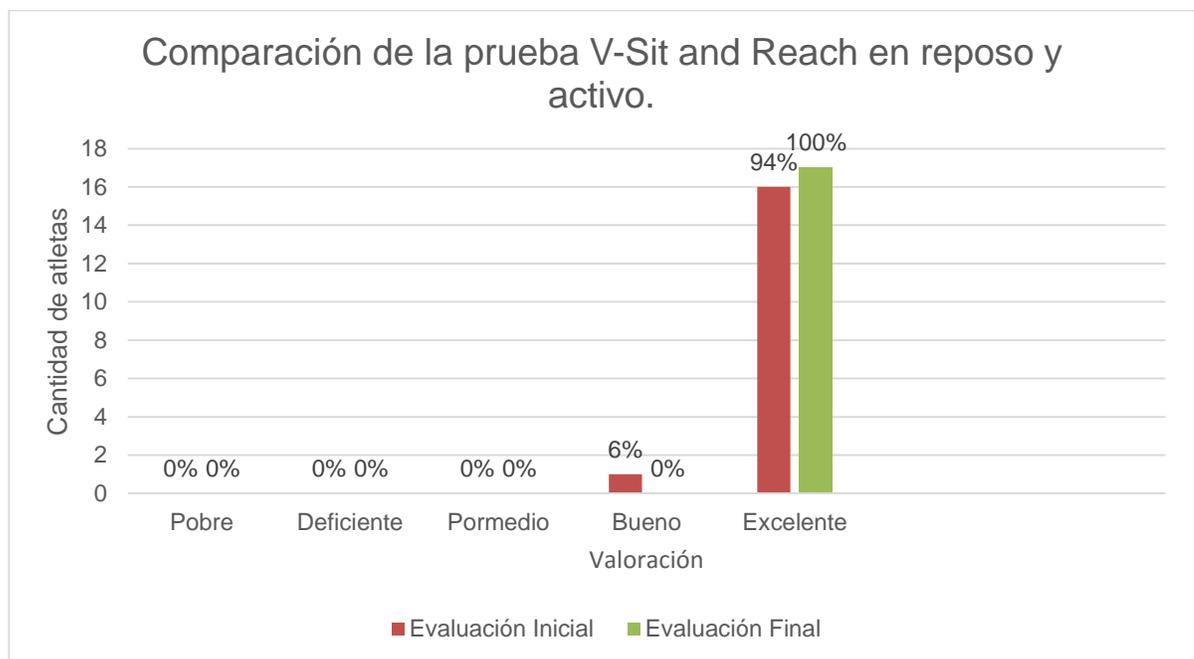
Desviación estándar= 2.8

Coefficiente de relación= 46%

El resultado del coeficiente de relación fue tolerable.

Al realizar la reevaluación final se logró evidenciar que el 100% (17 sujetos) de los atletas se encontraron con el promedio de \bar{X} 5-6 cm en reposo y \bar{X} 6 cm post calentamiento (activo), reflejando un aumento en el promedio.

Gráfica N°5. Comparación de la evaluación inicial vs reevaluación final de la prueba V-Sit and Reach, atendidos en el Instituto de Salud Física y Deportiva. Septiembre a noviembre del 2019.



Fuente: Evaluación de la prueba de V-Sit and Reach en atletas del Instituto de Salud Física y Deportiva, 2019.

La gráfica muestra la comparación de la prueba de V-Sit and Reach, en donde se observó al momento de la evaluación inicial que el 94% (16) de los sujetos estaban en el rango excelente de valoración, en cuanto a flexibilidad de los isquiotibiales y el área lumbar, solo el 6% (1) de los atletas se encontró en el rango de bueno.

Al momento de la reevaluación final los resultados mostraron una mejoría en esta prueba, el 100% (17) de los atletas había alcanzado el rango excelente.

Cuadro 8. Comparación de la evaluación inicial vs reevaluación final de la prueba de elevación de la pierna recta (EPR) decúbito supino, atendidos en el Instituto de Salud Física y Deportiva. Septiembre a noviembre del 2019.

Sujeto	Prueba de elevación de la pierna recta (EPR) decúbito supino											
	Evaluación Inicial				Evaluación Final				Resultados en grados			
	Reposo		Activo		Reposo		Activo		Reposo		Activo	
	Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha
1	52°	46°	58°	58°	75°	76°	75°	78°	23°	30°	23°	20°
2	64°	64°	72°	78°	88°	88°	90°	90°	24°	24°	18°	12°
3	42°	40°	45°	45°	75°	77°	75°	75°	33°	37°	30°	20°
4	50°	50°	55°	55°	75°	75°	75°	75°	25°	25°	20°	20°
5	50°	60°	55°	65°	75°	76°	80°	84°	25°	16°	25°	19°
6	70°	58°	70°	64°	85°	80°	90°	85°	15°	22°	20°	21°
7	60°	60°	65°	65°	75°	77°	75°	80°	10°	17°	10°	15°
8	60°	70°	70°	80°	80°	85°	90°	90°	20°	15°	20°	10°
9	40°	45°	45°	50°	75°	76°	75°	80°	35°	31°	30°	30°
10	65°	60°	70°	70°	80°	80°	85°	85°	15°	20°	15°	15°
11	50°	50°	55°	55°	75°	80°	80°	85°	25°	30°	25°	30°
12	59°	58°	63°	63°	75°	75°	78°	78°	16°	17°	15°	15°
13	50°	55°	55°	60°	85°	85°	90°	90°	35°	30°	35°	30°
14	70°	66°	72°	70°	85°	90°	90°	90°	15°	24°	18°	20°
15	50°	55°	55°	60°	75°	80°	80°	83°	25°	25°	25°	23°
16	40°	50°	50°	60°	80°	75°	85°	80°	40°	25°	35°	20°
17	50°	55°	55°	60°	75°	80°	85°	85°	25°	25°	30°	25°

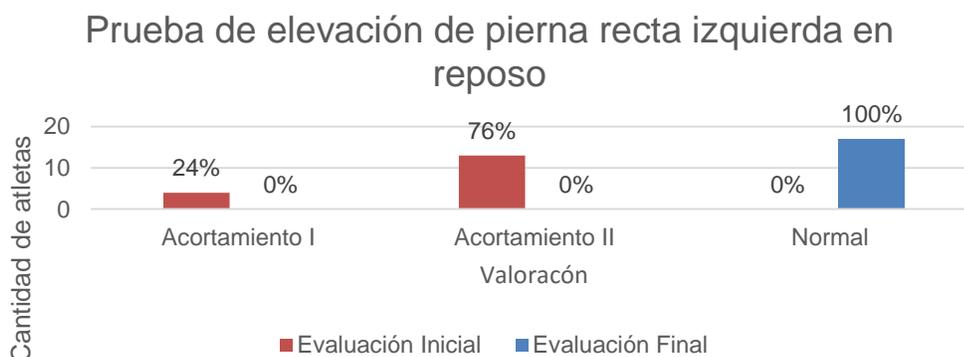
Fuente: Evaluación de la prueba de elevación de la pierna recta en atletas del Instituto de Salud Física y Deportiva, 2019.

	<u>Evaluación inicial</u>		<u>Evaluación final</u>	
	Reposo izquierdo	Reposo derecho	Activo izquierdo	Activo derecho
Promedio	23.88	24.29	23.17	20.29
Desviación estándar	8.30	6.08	7.16	5.99
Coficiente de relación	35%	25%	31%	29%

El coeficiente de relación es aceptable.

El cuadro No. 10 mostró los resultados obtenidos en la prueba de elevación de la pierna recta, en donde se apreció un aumento de la flexibilidad mayor a 15° por atleta, obteniendo un resultado positivo al final del tratamiento. Como se evidencia en un estudio sobre la estimación de la flexibilidad isquiotibial de Ayala (2013), la prueba de elevación de la pierna recta es una buena herramienta de evaluación clínica para categorizar o valorar la flexibilidad de un sujeto y evaluar la eficacia ante programas de flexibilidad isquiotibial, expresando que es la única prueba que demuestra que se puede valorar acortamientos específicos de los músculos isquiotibiales.

Gráfica N°6. Comparación de la evaluación inicial vs reevaluación final de la prueba de elevación de la pierna recta izquierda en reposo, atendidos en el Instituto de Salud Física y Deportiva. Septiembre a noviembre de 2019.

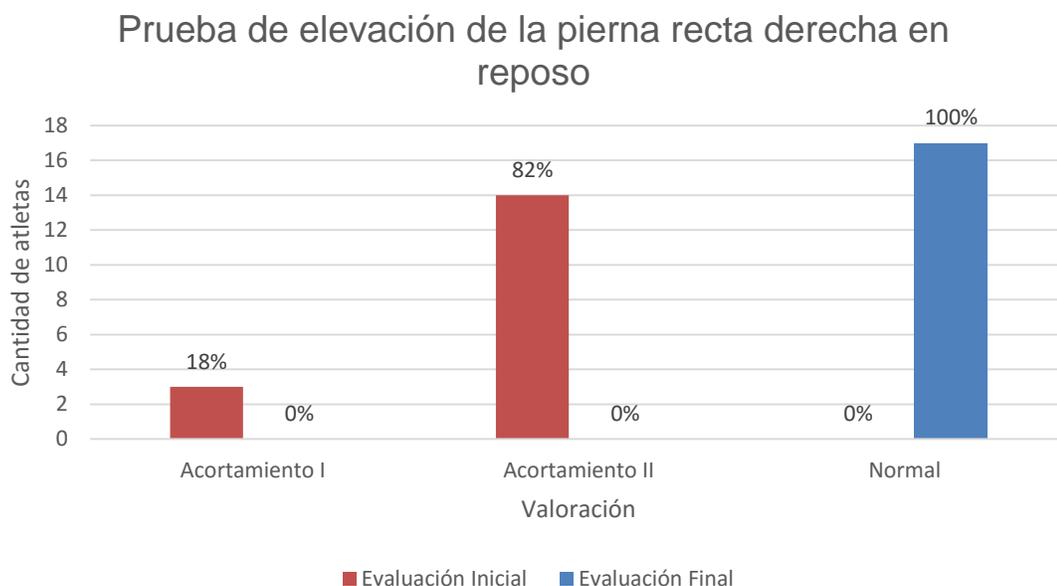


Fuente: Evaluación de la prueba de elevación de la pierna recta en atletas del Instituto de Salud Física y Deportiva, 2019.

La prueba de elevación de la pierna recta en reposo, decúbito supino, en el miembro inferior izquierdo con la musculatura en reposo, inicialmente presentaron que cuatro (4) atletas (24%) tenían acortamiento grado I y trece (13) atletas (76%) acortamiento grado II.

El diecisiete (17) de los casos (100%) mejoró al momento de la reevaluación final la flexibilidad de los isquiotibiales.

Gráfica N°7. Comparación de la evaluación inicial vs reevaluación final de la prueba de elevación de la pierna recta (derecha) en reposo atendidos en el Instituto de Salud Física y Deportiva. Septiembre a noviembre del 2019.



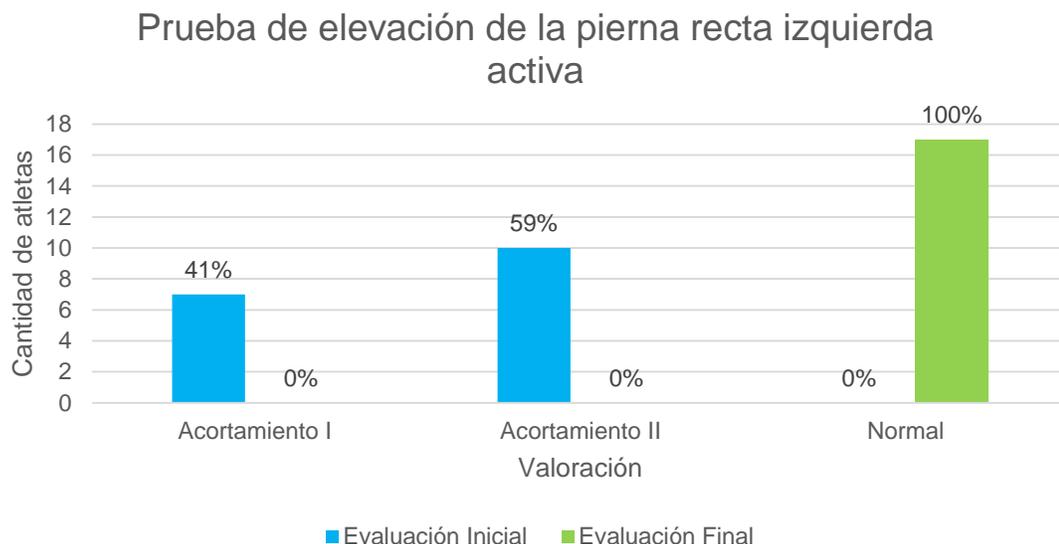
Fuente: Evaluación de la prueba de elevación de la pierna recta en atletas del Instituto de Salud Física y Deportiva, 2019.

En la gráfica de la prueba de elevación de la pierna recta en reposo, decúbito supino, en el miembro inferior derecho con la musculatura en reposo, inicialmente

reflejó que el 18% tres (3) de los atletas presentaron acortamiento grado I y el 82% catorce (14) acortamiento grado II.

El 100% (17) de los sujetos mejoró al momento de la reevaluación final presentando valores normales.

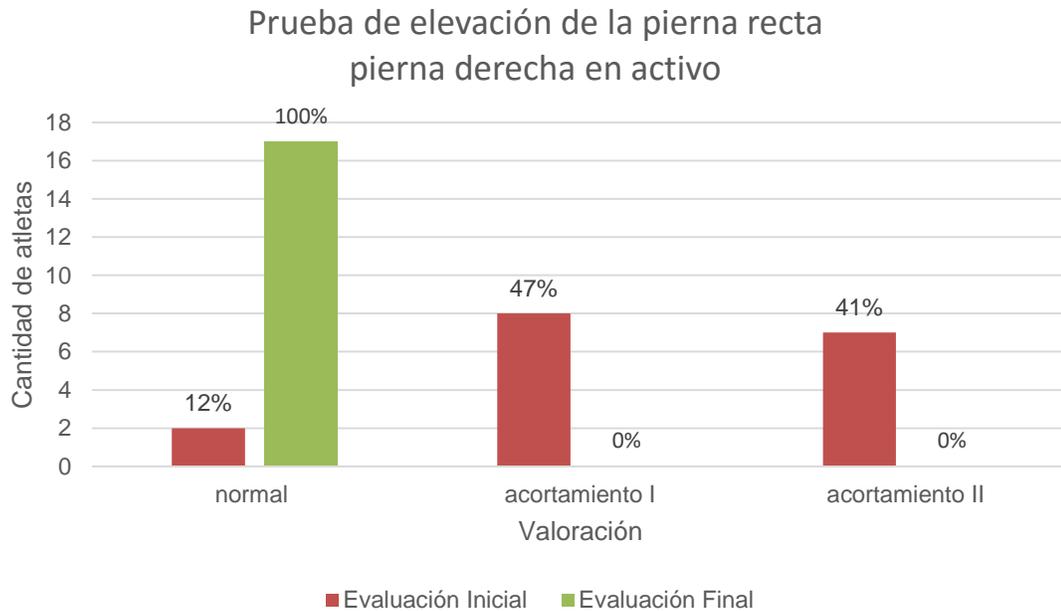
Gráfica N°8. Comparación de la evaluación inicial vs reevaluación final de la prueba de elevación de la pierna recta izquierda activa, atendidos en el Instituto de Salud Física y Deportiva. Septiembre a noviembre del 2019.



Fuente: Evaluación de la prueba de elevación de la pierna recta en atletas del Instituto de Salud Física y Deportiva, 2019.

La gráfica de la prueba de elevación de la pierna recta en activo, en el miembro inferior izquierdo en activo, inicialmente, contó con el 41% (7) de atletas en acortamiento grado I y el 59% (10) con acortamiento grado II. En la reevaluación final el 100% (17) de los sujetos mejoró la flexibilidad de los isquiotibiales en esta prueba especial.

Gráfica N° 9. Comparación de la evaluación inicial vs reevaluación final de la prueba de elevación de la pierna recta derecha activa, atendidos en el Instituto de Salud Física y Deportiva. Septiembre a noviembre del 2019.



Fuente: Evaluación de la prueba de elevación de la pierna recta en atletas del Instituto de Salud Física y Deportiva, 2019.

La prueba de elevación de la pierna recta en activo, en el miembro inferior derecho con la musculatura isquiotibial activa, reflejaron inicialmente que 2 atletas (12%) presentaban valores normales, 8 (47%) acortamiento grado I y 7 (41%) acortamiento grado II.

En comparación con la evaluación final, los resultados lograron mejoría total en el 100% (17) de los atletas en cuanto a flexibilidad de los isquiotibiales, presentando todos valores normales.

Cuadro 9. Comparación de la evaluación inicial vs reevaluación final de la prueba del ángulo poplíteo (PAP) atendidos en el Instituto de Salud Física y Deportiva. Septiembre a noviembre del 2019.

Sujeto	Prueba de Ángulo Poplíteo											
	Evaluación Inicial				Evaluación Final				Resultados			
	Reposo		Activo		Reposo		Activo		Reposo	Activo	Reposo	Activo
	Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha
1	40°	30°	28°	17°	15°	15°	15°	12°	25°	15°	13°	5°
2	10°	12°	8°	10°	2°	0°	2°	0°	8°	12°	8°	10°
3	45°	40°	42°	35°	15°	15°	13°	14°	30°	25°	29°	21°
4	55°	45°	50°	40°	15°	15°	13°	13°	40°	30°	37°	27°
5	35°	35°	30°	30°	15°	10°	10°	8°	20°	25°	20°	22°
6	35°	25°	30°	20°	15°	15°	10°	10°	20°	10°	20°	10°
7	30°	30°	25°	25°	15°	15°	12°	12°	15°	15°	13°	13°
8	40°	20°	30°	20°	5°	5°	2°	0°	35°	15°	28°	20°
9	50°	45°	45°	40°	15°	15°	15°	13°	35°	30°	30°	27°
10	55°	50°	50°	45°	15°	15°	14°	15°	40°	35°	36°	30°
11	60°	60°	55°	55°	15°	14°	15°	15°	45°	46°	40°	40°
12	30°	32°	38°	30°	15°	15°	13°	14°	15°	17°	25°	16°
13	40°	40°	35°	35°	15°	14°	5°	5°	25°	26°	30°	30°
14	28°	29°	14°	15°	15°	5°	10°	3°	13°	24°	4°	12°
15	40°	35°	35°	30°	15°	15°	12°	13°	25°	20°	23°	17°
16	55°	45°	45°	35°	15°	14°	14°	15°	40°	31°	31°	20°
17	40°	35°	35°	30°	15°	15°	5°	7°	25°	20°	30°	23°

Fuente: Evaluación de la prueba de ángulo poplíteo en atletas del Instituto de Salud Física y Deportiva, 2019.

	<u>Evaluación inicial</u>		<u>Evaluación final</u>	
	Reposo izquierda	Reposo derecha	Activo izquierda	Activo derecha
Promedio	26.8	23.29	24.52	20.17
Desviación estándar	10.9729	9.31239	10.2903	8.9249
Coficiente de relación	40%	39.9%	41.9%	44.2%

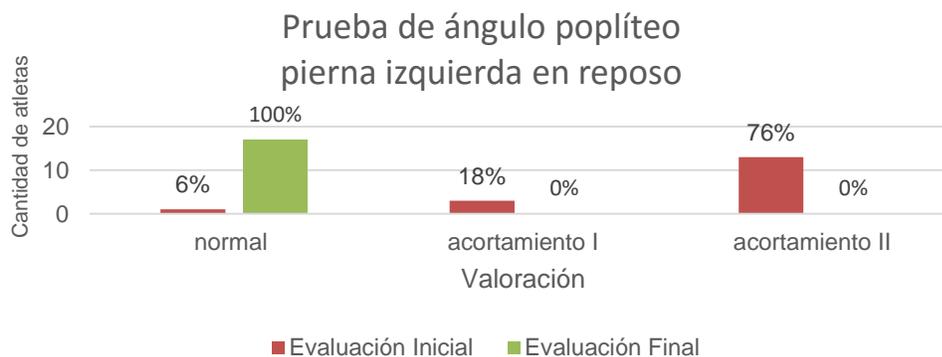
El coeficiente de variación fue tolerable.

La flexibilidad de los isquiotibiales en la prueba del ángulo poplíteo tuvo un aumento considerable. Como se expresa en el cuadro 11, al momento de la evaluación inicial los atletas presentaban un grado de acortamiento I y II.

Sin embargo, posterior a la reevaluación final, reflejaron un grado normal de flexibilidad de los isquiotibiales. FÓRMULA: (AP= 180°- Resultado de la prueba).

Como se muestra en un estudio sobre la estimación de la flexibilidad isquiotibial de Ayala (2013), la prueba ángulo poplíteo es una buena herramienta de evaluación clínica para categorizar o valorar la flexibilidad de un sujeto y evaluar la eficacia ante programas de flexibilidad isquiotibial.

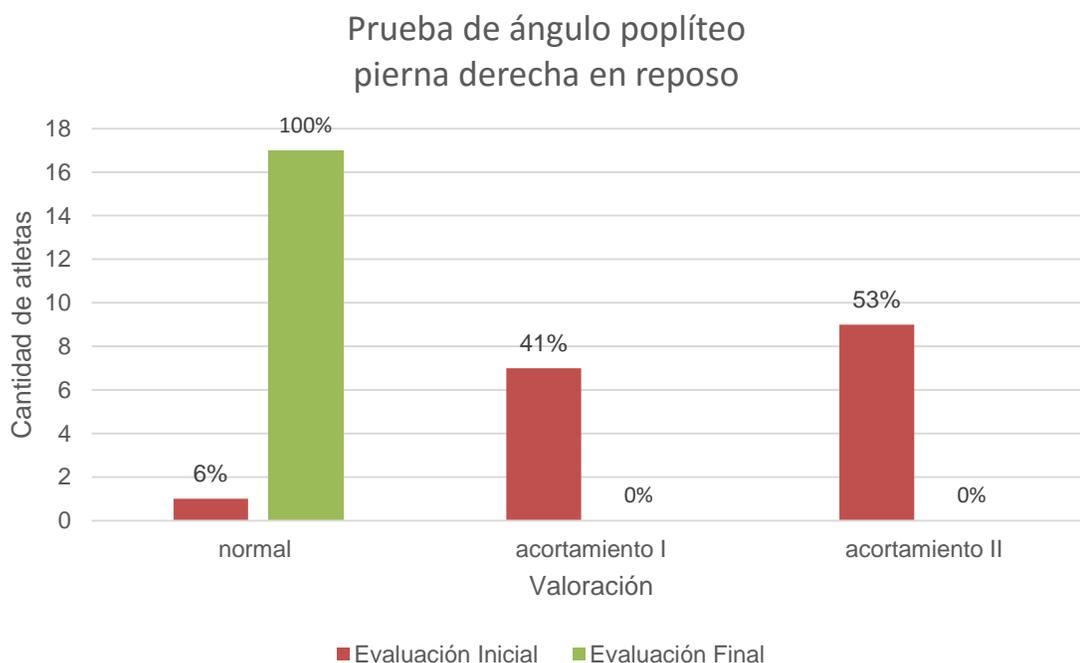
Gráfica N° 10. Comparación de la evaluación inicial vs reevaluación final de la prueba del ángulo poplíteo, pierna izquierda en reposo, atendidos en el Instituto de Salud Física y Deportiva. Septiembre a noviembre del 2019.



Fuente: Evaluación de la prueba de ángulo poplíteo en atletas del Instituto de Salud Física y Deportiva, 2019.

En la prueba de ángulo poplíteo de la pierna izquierda con la musculatura isquiotibial en reposo, al realizar la evaluación inicial, el 6% (1) de los atletas presentaron un grado normal de flexibilidad, el 18% (3) acortamiento I y el 76% (13) acortamiento II. En comparación con la evaluación final, el 94% (16) de los atletas mejoraron. El 100% (17) de la población logró estar dentro de los valores normales de flexibilidad isquiotibial.

Gráfica N° 11. Comparación de la evaluación inicial vs reevaluación final de la prueba del ángulo poplíteo, pierna derecha en reposo, atendidos en el Instituto de Salud Física y Deportiva. Septiembre a noviembre del 2019.

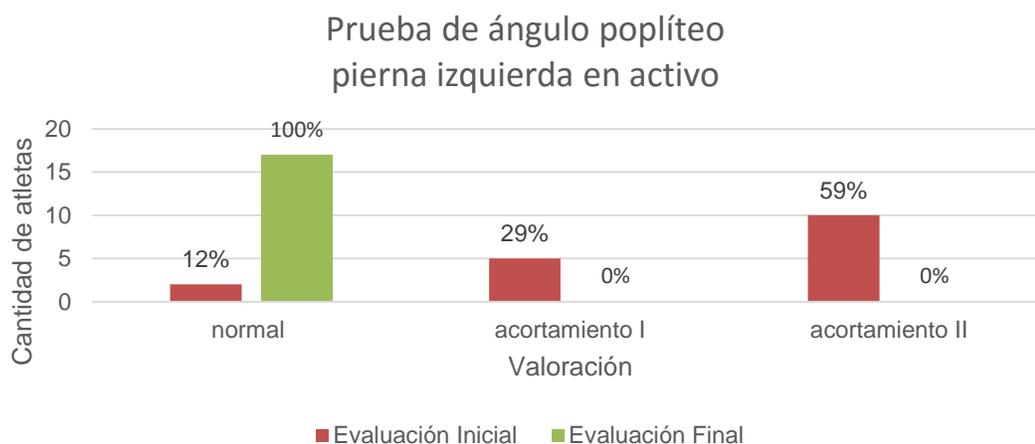


Fuente: Evaluación de la prueba de ángulo poplíteo en atletas del Instituto de Salud Física y Deportiva, 2019.

La prueba de ángulo poplíteo de la pierna derecha con la musculatura isquiosural en reposo, presentó en la evaluación inicial, el 6% (1) de atletas un grado normal de flexibilidad, el 41% (7) acortamiento I y el 53% (9) acortamiento II. Los resultados al final del tratamiento posterior a la evaluación final, expresaron mejoría en la flexibilidad de los isquiotibiales en el 94% (16) de los atletas.

El 100% (17) de la población logró estar dentro de los valores normales de flexibilidad isquiotibial.

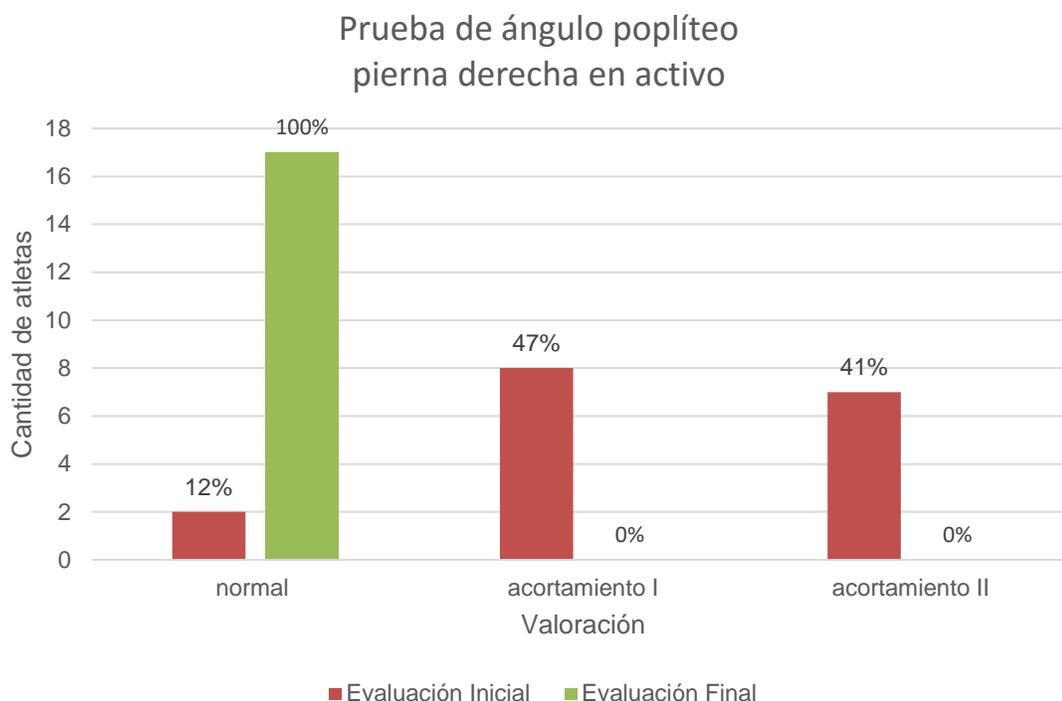
Gráfica N° 12. Comparación de la evaluación inicial vs reevaluación final de la prueba del ángulo poplíteo, pierna izquierda activa, atendidos en el Instituto de Salud Física y Deportiva. Septiembre a noviembre del 2019.



Fuente: Evaluación de la prueba de ángulo poplíteo en atletas del Instituto de Salud Física y Deportiva, 2019.

Para la prueba del ángulo poplíteo del miembro inferior izquierdo con la musculatura isquiotibial activa, a la evaluación inicial 2 (12%) atletas presentaron valores normales de flexibilidad, 5 (29%) sujetos acortamiento I y 10 (59%) acortamiento II. Al finalizar el tratamiento los valores cambiaron y posterior a la reevaluación final 15 (88%) atletas mejoraron su flexibilidad y el 100% (17) presentó valores normales.

Gráfica N° 13. Comparación de la evaluación inicial vs reevaluación final de la prueba del ángulo poplíteo, pierna derecha activa, atendidos en el Instituto de Salud Física y Deportiva. Septiembre a noviembre del 2019.



Fuente: Evaluación de la prueba de ángulo poplíteo en atletas del Instituto de Salud Física y Deportiva, 2019.

La prueba del ángulo poplíteo del miembro inferior derecho con la musculatura isquiotibial activa, expresa al momento de la evaluación inicial el 12% (2) de atletas presentaron valores normales de flexibilidad, el 47% (8) de los sujetos acortamiento I y el 41% (7) acortamiento II.

Al comparar la reevaluación final post tratamiento, se observó que el 88% (15) de los atletas mejoraron su flexibilidad isquiotibial, en donde el 100% (17) presentaron valores normales.

Los resultados del coeficiente de variación en todas las pruebas se ubicaron entre aceptables y tolerables.

Con la realización de las pruebas especiales V-Sit and Reach, prueba de elevación de la pierna recta y la prueba de ángulo poplíteo se evidenció que antes de la aplicación de la técnica había limitación de flexibilidad y acortamiento en los atletas, en cada una de las pruebas.

Los resultados mostraron un aumento en la flexibilidad de los isquiotibiales y cero acortamientos después de la aplicación de la técnica en el periodo señalado, por lo que quedó en evidencia con los 17 casos presentados, que la terapia manual instrumental KineticXer mediante la técnica Itarc mejora la flexibilidad de los isquiotibiales en atletas del Instituto de Salud Física y Deportiva.

CONCLUSIONES

Las técnicas de la terapia manual pueden ser aplicadas manualmente o de manera instrumental. Sin duda alguna, nuestras manos son las herramientas fundamentales al momento de realizar la terapia manual, sin embargo, por muy inigualables y perfectas que sean, tienen límites en ciertos momentos y esto hace que pierdan eficacia. El ser humano en la mayoría de las labores que realiza se apoya de instrumentos para una mayor efectividad de los resultados en su trabajo. Nadie construye edificios con solo la ayuda de sus manos.

- La investigación realizada se basó en la selección de diecisiete (17) atletas del instituto de Salud Física y Deportiva.
- los atletas fueron orientados sobre los efectos y beneficios de la aplicación de la terapia manual instrumental KineticXer mediante la técnica Itarc.
- Se les realizar pruebas especiales de fisioterapia y la aplicación de las diversas fases de tratamiento de la técnica.
- La comparación de los resultados post aplicación demuestran que la terapia manual instrumental Kinetixcer mediante la técnica Itarc mejora la flexibilidad de los isquiotibiales en los atletas del Instituto de Salud Física y Deportiva.
- El grupo de deportistas de INSAFIDE seleccionados eran 17, 10 hombres (59%) y 7 mujeres (41.2%), con edad entre 10 y 39 años. El 70.6% se ubicaban en el grupo entre 15 y 24 años, 7 mujeres y 5 hombres. La mayoría practicaban el fútbol con el 41.2%, voleibol con el 17.6% y fútbol americano con 11.7%. Los que tenían la frecuencia de seis (6) veces por

semana de práctica deportiva fueron los jugadores de fútbol, atletismo y tenis de campo.

- En la evaluación de fuerza muscular y rangos de movimiento articular, los resultados fueron normales al inicio y al final de la evaluación.
- La prueba de V-Sit and Reach, en donde los resultados arrojaron una mejoría en la flexibilidad isquiotibial, el 100% (17) de los atletas lograron aumentar mayor alcance post aplicación del tratamiento. **El resultado del coeficiente de relación tuvo una variabilidad excesiva pero tolerable.** Además de mejorar la flexibilidad de los isquiotibiales con la prueba de Sit and Reach modificada, indirectamente se mejoró la flexibilidad de la columna lumbar, debido a que influye la ayuda del área lumbar para ser realizada. (Cuadro N°9, página 63 y Gráfica N°5, página 64).
- La prueba de Elevación de la Pierna Recta tuvo como resultado el aumento de la flexibilidad de los isquiotibiales, al inicio con:
Miembro inferior izquierdo: acortamiento I en la pierna izquierda en reposo 24% y activo 41%; acortamiento II en la pierna izquierda en reposo 76% y activo 59%.
Miembro inferior derecho: acortamiento I en la pierna derecha en reposo 18% y activo 82%; acortamiento II en la pierna derecha en reposo 47% y activo 41%. El 100% (17) de los atletas mejoraron post aplicación de la técnica Itarc en comparación con la evaluación inicial. **El resultado del coeficiente de relación fue aceptable.** (Cuadro N°10, página 65 y Gráfica N°6, página 66, Gráfica N°7, página 67, Gráfica N°8, página 68, Gráfica N°9, página N°69).

- La prueba del Ángulo Poplíteo, los resultados expresados en gráficas y un cuadro señalan la comparación inicial vs la final de la prueba.

Miembro inferior izquierdo: acortamiento I en la pierna izquierda en reposo 18% y activo 29%; acortamiento II en la pierna izquierda en reposo 76% y activo 59%.

Miembro inferior derecho: acortamiento I en la pierna derecha en reposo 41% y activo 47%; acortamiento II en la pierna derecha en reposo 53% y activo 41%.

Los resultados reflejaron que el 100% (17) de los atletas mejoraron la flexibilidad de los isquiotibiales al finalizar el tratamiento instrumental, en relación con los datos recolectados inicialmente. **El resultado del coeficiente de variación fue tolerable.** (Cuadro N°11, página 70 y Gráfica N°10, página 71, Gráfica N°11, página 72, Gráfica N°12, página 73, Gráfica N°13, página 74).
- La limitada validez de los protocolos de las pruebas de Sit and Reach (V-Sit and Reach), para la estimación de la flexibilidad de los isquiotibiales impide la utilización de esta herramienta como único método de evaluación y diagnóstico fisioterapéutico de posibles casos de acortamiento; es por ello la necesidad de utilizar pruebas de exploración más específicas como los test angulares (prueba de elevación de la pierna recta y ángulo poplíteo) y de esta manera realizar evidencias científicas más precisas.

LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Limitaciones

- Un mínimo grupo de participantes que aceptaron ser parte de este trabajo no se sintieron comprometidos con la importancia del mismo y simplemente hubo inasistencia y poca colaboración, produciendo un atraso con la recolección a los resultados.
- Hay muy poca información sobre este tema, acerca de los efectos producidos y los beneficios de la técnica, lo que trajo dificultad a la hora de recoger citas y entrevistar fisioterapeutas.

Recomendaciones

- Fortalecer aspectos sobre materia de metodología de la investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS INFOGRAFÍA

- Andrade, C., Clifford, P.. (2007). Masaje basado en resultados . Barcelona, España: Paidotribo .
- Ayala, F., Sainz, P., Cejudo, A., & Santonja, F.. (2013, septiembre 1). Pruebas angulares de estimación de la flexibilidad isquiosural: descripción de los procedimientos exploratorios y valores de referencia. Scielo, Vol.6, 35.
- Benias, P., Wells, R., Sackey-Aboagye, B., Klavan, H., Reidy, N., Buonocore, D., Miranda, M., Kornacki, S., Wayne, M., Carr-Locke, D., & Theise, N.. (2018). Estructura y distribución de un intersticio no reconocido en tejidos humanos. Marzo 25, 2018, de Scientific Reports Sitio web: <https://www.nature.com/articles/s41598-018-23062-6>
- Brundgart, K. (2008). El libro completo de los abdominales . Barcelona, España : Paidotribo. p.51.
- Ca, p.. (2010). Conceptos básicos de estadística . Enero 13, 2020, de SlideShare Sitio Web: <https://es.slideshare.net/mobile/marrco/conceptos/bsicos-de-estadistica-33745426>
- Campo, G.. (2003). Actividad física y salud para la vida . Colombia : Kinesis. p.195.
- Daza, J.. (2007). Evaluación clínico-funcional del movimiento corporal humano. Bogotá, Colombia: Panamericana. P.227.
- Díaz, MJ., Fernández, M., & Polanco, J.. (2005, junio 5). La valoración del funcionamiento a través de test validados. Elsevier, Volumen 8, p.p28-35.
- Fernández, C.. (2013). Síndromes dolorosos en el cuello y en el miembro superior. Barcelona, España: Elsevier. p.517.
- Fernández, E.. (2008). Masoterapia profunda . Barcelona, España: Elsevier Masson. p.26.

- Gallego, S.. (2018). Intersticio, fascia o tejido conectivo. Noviembre 16, 2018 de Editorial, Silvia Gallego Yoga Sitio web: <https://www.silviagallegoyoga.cat/es/2018/04/06/intersticio-fascia-o-tejido-conectivo>
- Gallego, T.. (2007). Bases teóricas y fundamentos de la fisioterapia . Buenos aires, Argentina; Madrid, España: Médica Panamericana . p.176.
- García, A., & Quero, J.. (2012). Tono y fuerza muscular generalidades . Madrid, España: Díaz de Santos. pp.568-569.
- Hall, J.. (2007). Compendio de fisiología médica . Madrid, España: Elsevier. p.47.
- Heredia, J., Donate, F., Medrano, I., Riera, M., & Mata, F.. (2011). Entrenamiento de la flexibilidad/adm para la salud. Programas de reajuste neuromuscular en el fitnefitness. Sevilla, España: Wanceulen editorial deportiva .
- Hoyo, M., Orellana, J., Carrasco, L., Sañudo, B., Jiménez, J., & Domínguez, S.. (Marzo 1, 2013). Revisión sobre la lesión de la musculatura isquiotibial en el deporte: factores de riesgo y estrategias para su prevención. SciELO, Volumen 6, p.8.
- Jarney, C., & Sharkey, J.. (2017). Atlas conciso de los músculos. Paidotribo: Barcelona, España.
- León, J., Gálvez, D., Arcas, M., Gómez, D., & Fernández, N.. (2005). Fisioterapeuta del servicio de Salud de la comunidad de Madrid . Madrid, España : MAD. p.102.
- López D.. (2016). Kinetixer . Noviembre 13, 2019 de DEREJ TZION S.A.S. Sitio web: <http://kineticxer.com/>
- López D.. (2016). Kinetixer . Noviembre 11,2019 de DEREJ TZION S.A.S. Sitio web: <http://kineticxer.com/>
- López D.. (2016). Kinetixer . Octubre 21, 2019 de DEREJ TZION S.A.S. Sitio web: <http://kineticxer.com/>

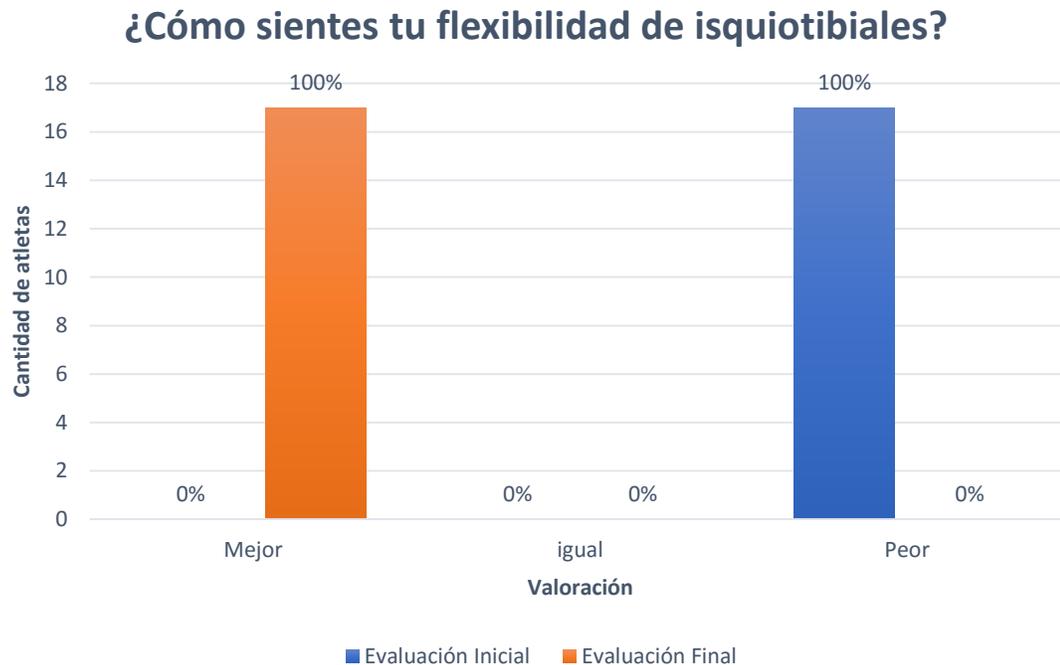
- Martínez, E.. (2012). Pruebas de aptitud física . Badalona, España : Paidotribo. p.116.
- Merino, R., López, I., Torres, G., & Fernández, E.. (2010, noviembre 19). CONCEPTOS SOBRE FLEXIBILIDAD Y TÉRMINOS AFINES. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA.. RICYDE: revista internacional de ciencias del deporte, Volumen 6, p.32.
- Mohedo, E.. (2015). Manual de fisioterapia en traumatología . Barcelona, España: Elsevier. pp. 1-2.
- Montoya, E.. (2016). Marcha de puntillas. Diciembre 5, 2019, de SlideShare Sitio web: <https://www.slideshare.net/mobile/eduardomacosta5/marcha-de-puntillas>
- Paeletti, S.. (2004). Fascia. El papel de los tejidos en la mecánica humana . Barcelona, España : Paidotribo.
- Silva, R., Gómez, A.. (Julio 2008). Síndrome de los isquiotibiales acertados . Elsevier, Volumen 30, 186-193 . 13 de noviembre de 2019, De Elsevier Base de datos.
- Smith, V., & Ferres, E. . (2004). Fascias principios de anatomo-fisiopatología . Barcelona, España : Paidotribo.
- Tixa, S.. (2014). Introducción . En Atlas de Anatomía palpatoria. Tomó 1: cuello, tronco y miembro superior. 3ra edición. Barcelona, España : Elsevier-Masson. p.275.
- Verdugo, A., González, S., Cabezas, R., & Araya, M.. (2019). Eficacia de la liberación miofascial toracolumbar en el aumento de la resistencia esternocleidomastoidea y la reducción del ángulo de postura de la cabeza hacia adelante.. Mayo 22, 2019, de Pubmed Sitio web: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/m/pubmed/31370943/>
- Walker, B.. (2010). La anatomía de las lesiones deportivas . Barcelona, España: Paidotribo. p.172.
- Ylinen, J.. (2009). Estiramientos terapéuticos, en el deporte y en las terapias manuales. España: Elsevier masson . p.21.

ANEXOS

ANEXO No. 1

ENCUESTA DE FLEXIBILIDAD

Gráfica N°14. Encuesta sobre flexibilidad del área isquiotibial.

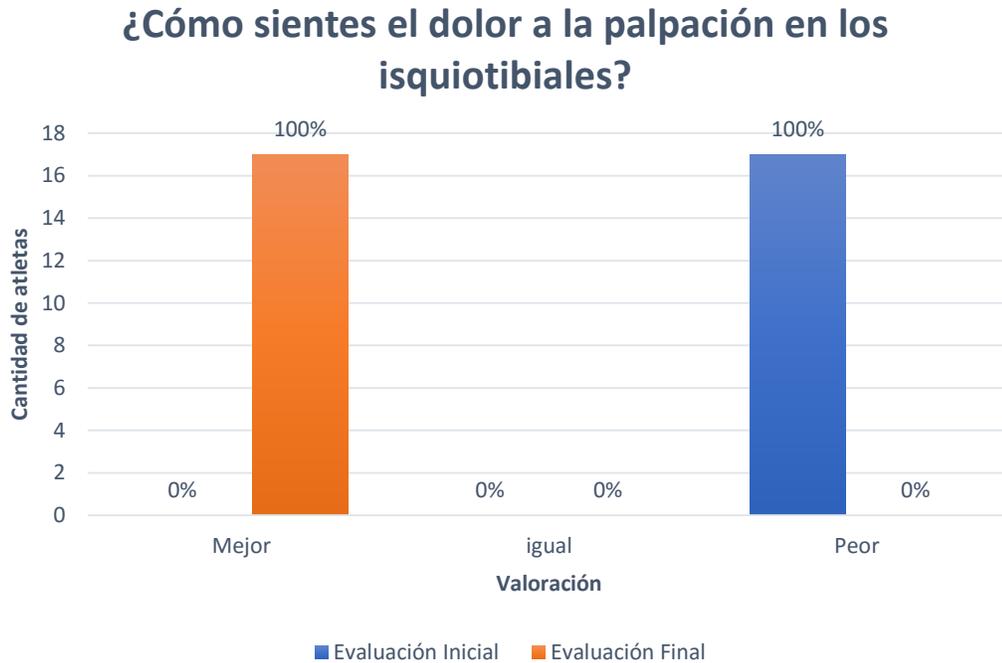


Fuente: Atletas del Instituto de Salud Física y Deportiva. 2019.

En la encuesta de flexibilidad realizada, se expresa en esta gráfica que el 100% de atletas al momento inicial de tratamiento, se sentía con muy poca flexibilidad de isquiotibiales en comparación con la evaluación final, en donde el 100% manifestó una gran mejoría y satisfacción.

ANEXO No. 2
ENCUESTA DE DOLOR

Gráfica N°15. Encuesta sobre dolor en la musculatura isquiotibial.



Fuente: Atletas del Instituto de Salud Física y Deportiva. 2019.

El dolor a la palpación al momento de la evaluación inicial se encontró aumentado en la mayoría de los atletas, como reflejó la encuesta sobre el dolor de los isquiotibiales. El 100% de los atletas se encontraba peor al momento de la evaluación inicial en comparación a la evaluación final donde el 100% presentaba mejoría en la variable de dolor.

Como posibles causas de dolor se pueden señalar: sobreesfuerzo en determinados deportes o actividades físicas, excesiva práctica deportiva de alto rendimiento, entrenamiento insuficiente, adherencias musculares, lesiones anteriores, exceso de peso o sobre peso, debilidad o inestabilidad músculo esquelética, desequilibrio muscular, problemas mecánicos. Según Mikel Izquierdo (2008) en su libro Biomecánica y bases neuromusculares de la actividad física y el deporte, el dolor muscular de manera tardía o llamado agujetas, es producido por microlesiones musculares que hacen que el músculo se inflame producto de cargas de entrenamiento o competencias.

ANEXO No. 3

ANAMNESIS FISIOTERAPÉUTICA

Y GUÍA DE EVALUACIÓN

Evaluación fisioterapéutica

Fecha de Evaluación: ____/____/____

Nombre: _____ Apellido: _____ Sexo: F ____

M ____ Cédula: _____ Edad: _____

Fecha de nacimiento ____/____/____ Deporte: _____ Frecuencia deportiva: _____

Dirección: _____ Teléfono: _____ Celular: _____

En caso de emergencia llamar a: _____

Teléfono: _____

Parentesco: _____

Estilo de vida: Activa ____ Sedentaria ____ Dominancia: D ____ I ____

1. Antropometría.

Talla	Peso	I.M.C

Longitud de MsIs	Real	Aparente
MI izquierdo		
MI derecho		

2. Circulación (arterial, venosa, linfática)

	Sí	No	Tipo	Localización
Edema				
Linfedema				

Presión	
Pulso	

Comentarios:

3. Integridad Tegumentaria

Aspecto de la piel <ul style="list-style-type: none">• Hidratada• Reseca	
Coloración	
Temperatura	
Ulceras	
Heridas	
Quemaduras	
Cicatrices	

Comentarios:

Evaluaciones especializadas

A. Dolor

- Dolor actual (Escala Visual Análoga)
-

- Dolor a la palpación (Escala Visual Análoga) y área específica.
-

B. Rango de movimiento

Área izquierda	Movimiento	Rango	Área derecha	Movimiento	rango
Rodilla	Flexión		Rodilla	Flexión	

Comentarios

C. Desempeño Muscular

Manual Muscular

Área izquierda	Movimiento	Grado	Área derecha	Movimiento	Grado
Rodilla	Flexión		Rodilla	Flexión	

Comentarios:

D. Flexibilidad

Prueba de Sit and Reach modificada	
Fases	Resultado
Musculatura en reposo	
Musculatura post calentamiento (activo)	

Prueba de Elevación de la Pierna Recta							
Evaluación Inicial				Evaluación Final			
Reposo		Activo		Reposo		Activo	
Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha

Prueba de Ángulo Poplíteo							
Evaluación Inicial				Evaluación Final			
Reposo		Activo		Reposo		Activo	
Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha

ANEXO No. 4

ESCALAS Y PRUEBAS DE

VALORACIÓN

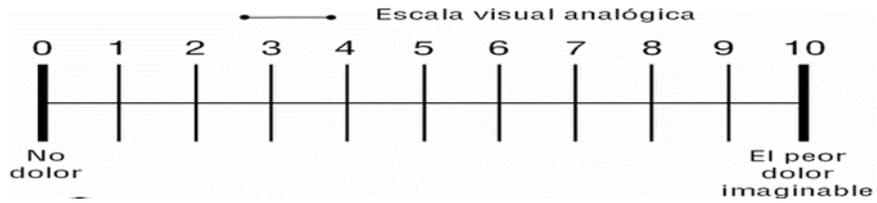


Figura 1. Escala Visual Análoga del dolor.

Lovett

Grado	Descripción
0	Ausencia de contracción
1	Contracción visible o palpable
2	Mov activo en todo el ROM sin Gravedad
3	Mov activo en todo el ROM contra Gravedad
4	Mov activo completo contra Gravedad + Resistencia
5	Mov activo contra Gravedad + Resistencia Max

Figura 2. Escala de fuerza muscular según Lovett.



Figura 3. Prueba de fuerza muscular para flexión de rodilla.



Figura 4. Goniometría de la flexión de rodilla

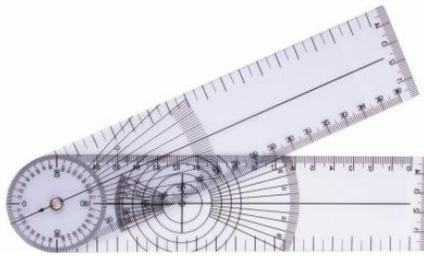


Figura 5. Goniómetro

Valor del coeficiente de variación %	Interpretación (variabilidad)
$CV \leq 10\%$	Poca variabilidad
$10\% \leq CV \leq 33\%$	Variabilidad aceptable
$33\% \leq CV \leq 50\%$	Variabilidad tolerable
$CV > 50\%$	Excesiva variabilidad

Figura 6 Tabla de coeficiente de variación



Figura 7. Prueba de goniometría para la flexión de Rodilla.

Se mide a través de un goniómetro (figura 5), el cual consta de tres (3) partes, que son un eje, un brazo fijo y un brazo móvil. La prueba inicia partiendo de una extensión completa de rodilla como se muestra en la primera figura. El eje se coloca sobre el cóndilo femoral externo, el brazo fijo en dirección a la cadera y el brazo móvil en dirección al maléolo externo del tobillo. Los puntos de referencia se aprecian en la imagen con un color verde, donde el punto que se encuentra en la rodilla es para el eje del goniómetro y el del tobillo para el brazo móvil.

Nivel	Puntos	Edad						
		6-9	10-13	14-29	30-39	40-49	50-59	+60
Excelente	5	12	14	15	12	9	7	5
Bueno	4	8	10	12	10	7	5	3
Promedio	3	4	4	5	4	4	3	2
Deficiente	2	2	2	3	3	2	1	0
Pobre	1	0	0	1	1	0	0	0

Figura 8. Escala de valoración para la prueba V-Sit and Reach.



Figura 9. Prueba de Sit and Reach modificada.

Valores de referencia
Normalidad: $\leq 75^\circ$
Acortamiento grado I: $61^\circ - 74^\circ$
Acortamiento grado II: $\leq 60^\circ$

Figura 10. Escala de valoración de la prueba de Elevación de la Pierna Recta.



Figura 11. Prueba de Elevación de la Pierna Recta

Valores de referencia
Normalidad: $\leq 15^\circ$
Acortamiento grado I: $16^\circ - 34^\circ$
Acortamiento grado II: $\geq 35^\circ$

Figura 12. Valoración de la prueba de Ángulo Poplíteo.



Figura 12. Prueba de Ángulo Poplíteo

ANEXO No. 5

**TERAPIA MANUAL INSTRUMENTAL,
CONCEPTO: KINETICXER,
HERRAMIENTAS Y GRADOS DE
TRATAMIENTO.**



Figura 13. Certificación Internacional de KineticXer



Figura 14. KineticXer Manthis



Figura 15 KineticXer Shark



Figura 16. KineticXer Basic



Figura 17. Pro KineticXer



Figura 18. Fase 1 de tratamiento, pasivo sin tensión.



Figura 19. Fase 2, pasivo con tensión.



Figura 20. Fase 3, activo



Figura 21. Fase 4, activo con resistencia.



Figura 22. Anatomía de la musculatura isquiotibial.

ANEXO No. 5

CARACTERÍSTICAS DE LOS

ATLETAS

Cuadro 12. Características de los atletas del Instituto de Salud Física y Deporte.
2019.

Caso	Edad (años)	Sexo	Peso (kg)	Talla (cm)	Deporte	IMC	Procedencia
1	25	M	69	174	Atletismo	22.6	Concepción, Juan Díaz
2	25	M	76	183	Fútbol americano	22.7	Brisas del golf, Panamá.
3	18	M	66	172	Tenis de mesa	22.3	Calidonia, Panamá
4	20	M	81	182	Voleibol	24.5	Sabanitas, Colón.
5	20	F	85	178	Voleibol	26.8	Pedregal, Panamá.
6	23	F	59	160	Fútbol	23	San Francisco, Panamá.
7	22	M	76	170	Fútbol americano	26.3	San Francisco, Panamá.
8	22	M	104	184	Béisbol	30.7	San Francisco, Panamá.
9	20	F	59	165	Fútbol	21.7	San Francisco, Panamá.
10	18	F	61	154	Fútbol	25.7	Don Bosco, Juan Díaz.

11	30	M	102	178	Crossfit	32.2	San francisco, Panamá.
12	22	M	60	169	Fútbol	21	Vista alegre, Arraiján.
13	18	F	49	154	Fútbol	20.7	Don Bosco, Veranillo.
14	22	F	56	155	Fútbol	23.3	Diablo, Albrook.
15	35	M	70	172	Fútbol	23.7	Cerro Batea, Veranillo.
16	14	M	64	167	Tenis de campo	22.9	Clayton, Albrook.
17	20	F	52	158	Voleibol	20.8	Torremolinos, Tocumen.

Fuente: Atletas del Instituto de Salud Física y Deporte. 2019.

ÍNDICE DE CUADRO

Cuadro No.	Descripción	Página
Cuadro N°1:	Variables	36
Cuadro N°2:	Variables independientes y dependientes	39
Cuadro N°3:	Instrumentos y técnicas de recolección de datos y materiales e insumos de trabajo	40
Cuadro N°4:	Distribución de atletas con acortamiento de isquiotibiales según edad y sexo, atendidos en el Instituto de Salud Física y Deporte. Septiembre a noviembre del 2019	54
Cuadro N°5:	Distribución de atletas con acortamiento de isquiotibiales según peso, talla e Índice de Masa Corporal atendidos en el Instituto de Salud Física y Deporte. Septiembre a noviembre del 2019	56
Cuadro N°6:	Distribución de atletas según disciplina y frecuencia deportiva atendidos en el Instituto de Salud Física y Deporte. Septiembre a noviembre del 2019	58
Cuadro N°7:	Comparación de la fuerza muscular inicial vs reevaluación final de los isquiotibiales atendidos en el Instituto de Salud Física y Deporte. Septiembre a noviembre del 2019.	60
Cuadro N°8:	Comparación de la goniometría inicial vs reevaluación final de flexión de rodillas, atendidos en el Instituto de Salud Física y Deporte. Septiembre a noviembre del 2019.	61
Cuadro N°9:	Comparación de la evaluación inicial vs reevaluación final de la prueba Sit and Reach modificada, atendidos en el Instituto de Salud Física y Deporte. Septiembre a noviembre del 2019.	63

Cuadro N°10:	Comparación de la evaluación inicial vs reevaluación final de la prueba de elevación de la pierna recta (EPR) decúbito supino, atendidos en el Instituto de Salud Física y Deporte. Septiembre a noviembre del 2019.	65
Cuadro N°11:	Comparación de la evaluación inicial vs reevaluación final de la prueba del ángulo poplíteo (PAP) atendidos en el Instituto de Salud Física y Deporte. Septiembre a noviembre del 2019.	70
Cuadro N°12:	Características de los atletas del Instituto de Salud Física y Deporte. 2019.	102

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráficas No.	Descripción	Página
Gráfica N°1:	Distribución de atletas con acortamiento de isquiotibiales según sexo atendidos en el Instituto de Salud Física y Deporte. Septiembre a noviembre del 2019.	55
Gráfica N°2:	Distribución de atletas con acortamiento de isquiotibiales según índice de masa corporal (IMC), atendidos en el Instituto de Salud Física y Deporte. Septiembre a noviembre del 2019.	57
Gráfica N°3:	Distribución de atletas con acortamiento de isquiotibiales según disciplinas deportivas, atendidos en el Instituto de Salud Física y Deporte. Septiembre a noviembre del 2019.	59
Gráfica N°4:	Comparación de la evaluación inicial vs reevaluación final de dolor (a la palpación), atendidas en el Instituto de Salud Física y Deporte. Septiembre a noviembre del 2019.	62
Gráfica N°5:	Comparación de la evaluación inicial vs reevaluación final de la prueba Sit and Reach modificada, atendidas en el Instituto de Salud Física y Deporte. Septiembre a noviembre del 2019.	64
Gráfica N°6:	Comparación de la evaluación inicial vs reevaluación final de la prueba de elevación de la pierna recta izquierda en reposo, atendidos en el Instituto de Salud Física y Deporte. Septiembre a noviembre del 2019.	66
Gráfica N°7:	Comparación de la evaluación inicial vs reevaluación final de la prueba de elevación de la pierna recta derecha en reposo, atendidos en el Instituto del Salud Física y Deporte. Septiembre a noviembre del 2019.	67

Gráfica N°8:	Comparación de la evaluación inicial vs reevaluación final de la prueba de elevación de la pierna recta izquierda en activo, atendidos en el Instituto de Salud Física y Deporte. Septiembre a noviembre del 2019.	68
Gráfica N°9:	Comparación de la evaluación inicial vs reevaluación final de la prueba de elevación de la pierna recta derecha en activo, atendidos en el Instituto de Salud Física y Deporte. Septiembre a noviembre del 2019.	69
Gráfica N°10:	Comparación de la evaluación inicial vs reevaluación final de la prueba del ángulo poplíteo, pierna izquierda reposo, atendidos en el Instituto de Salud Física y Deporte. Septiembre a noviembre del 2019	71
Gráfica N°11:	Comparación de la evaluación inicial vs reevaluación final de la prueba del ángulo poplíteo, pierna derecha reposo, atendidos en el Instituto de Salud Física y Deporte. Septiembre a noviembre del 2019	72
Gráfica N°12:	Comparación de la evaluación inicial vs reevaluación final de la prueba del ángulo poplíteo, pierna izquierda activa, atendidos en el Instituto de Salud Física y Deporte. Septiembre a noviembre del 2019	73
Gráfica N°13:	Comparación de la evaluación inicial vs reevaluación final de la prueba del ángulo poplíteo, pierna derecha activa, atendidos en el Instituto de Salud Física y Deporte. Septiembre a noviembre del 2019.	74

- Gráfica N°14:** Encuesta sobre flexibilidad del área isquiotibial, atendidas en el Instituto de Salud Física y Deporte. Septiembre a noviembre del 2019. 85
- Gráfica N°15:** Encuesta sobre dolor en la musculatura isquiotibial, atendidas en el Instituto de Salud Física y Deporte. Septiembre a noviembre del 2019. 87