

COMPARACIÓN ENTRE LOS EJERCICIOS ISOMÉTRICOS Y LOS EJERCICIOS ISOCINÉTICOS EN ESGUINCE DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR GRADO I, PARA ATLETAS SENIOR

* BLANCO, Calderón Tatiana.
* OLARTE, Novoa Elizabeth.
* VASQUEZ, Sanabria Catalina.

** VITOLA, Lacombe Ileana

*** JIMÉNEZ Villamarín Martha

RESUMEN

En un estudio de investigación de tipo experimental, se comparó el efecto de los Ejercicios Isocinéticos y los Ejercicios Isométricos, en Esguince de Ligamento Cruzado Anterior grado I. Participando de manera voluntaria pacientes entre 50 y 75 años, pertenecientes a la Fundación Integral de Terapias en Colombia (FITEC). El diagnostico inicial se realizó por medio de una encuesta la cual permitió determinar si estos pacientes presentaban lesión de rodilla para poder realizar la aplicación del tratamiento. Posteriormente se realizó la Evaluación Fisioterapéutica en la primer semana, en la segunda y tercera semanas se realizó el Tratamiento Base al grupo completo; posteriormente se hizo una división aleatoria del grupo para iniciar la intervención de los Ejercicios Isocinéticos e Isométricos a cada grupo durante un período de tres semanas. En esta investigación los parámetros de medición fueron: Dolor, Inflamación, Tensión Muscular y Contracción Muscular Dinámica. Estas variables fueron evaluadas a través de la Escala Análoga Verbal para el Dolor, la Inflamación con una Escala de Medidas Especiales, la Tensión Muscular mediante el Examen Muscular y las Contracciones Musculares para las Retracciones. Finalmente los resultados de la comparación entre los Ejercicios Isocinéticos y los Ejercicios Isométricos arrojaron resultados que demuestran que los ejercicios Isométricos son más efectivos para la recuperación de este tipo de lesión.

DEcS:

Ligamento Cruzado Anterior, Esguince Grado I, Deportista, ejercicios isocinéticos, ejercicios isométricos.

*Estudiantes Escuela Colombiana de Rehabilitación

**Asesora Metodológica. Fisioterapeuta Universidad el Rosario

***Asesora Temática. Psicóloga. Docente Pontificia Universidad Javeriana y Sabana

La rodilla esta envuelta en un manguito capsular fibroso, débil en su mitad anterior y robusto en su parte posterior. Los ligamentos de la articulación de la rodilla son unos de los responsables de la estabilidad estática de esta. Los ligamentos actúan como una red integrada de asas y abanicos con funciones complejas.

Las lesiones de LCA son muy comunes y se producen cuando se rota la rodilla mientras se aplica sobre esta una fuerte presión hacia abajo. Específicamente según la clasificación de este tipo de lesiones, el grado 1 se define como una ruptura en un mínimo de fibras ligamentosas. La ruptura de la Lesión de Ligamento Cruzado Anterior en adultos, usualmente sucede en la parte media del ligamento o su ligamento se separa del hueso. Estas lesiones no sanan por sí mismas. En cambio en los niños el Ligamento Cruzado Anterior tiene más probabilidades de separarse con un pedazo de hueso todavía prendido y en ellos, estas lesiones pueden sanar por sí mismas.

La rodilla del atleta, por causa de su localización, biomecánica, anatomía, fisiología, inestabilidad inherente y por las demás exigidas durante la actividad atlética es extremadamente vulnerable. Las lesiones ocurren frecuentemente pueden llegar a ser incapacitantes. Si la lesión no es tratada temprano y adecuadamente, la carrera del atleta puede finalizar; y además, hay una posibilidad de cambios degenerativos subsecuentes con el paso del tiempo, co la historia de dolor y discapacidad.

Un Esguince es:

Una torcedura o distensión de una articulación sin luxación que puede llegar a la rotura de algún ligamento o fibras musculares próximas.

Sus características sintomáticas son dolor, tumefacción e incapacidad para realizar ciertos movimientos.

Se produce por un mecanismo agudo e indirecto (no hay traumatismo directo sobre la articulación) que provoca la distensión ligamentosa sobrepasando los límites funcionales.

Puede llegar a afectar a otras estructuras que se encuentren cerca de la articulación afecta, como a los tendones, huesos, nervios o vasos, dependiendo de la gravedad del mismo.

En cuanto al objetivo de tratamiento es necesario conseguir la cicatrización de los elementos lesionados en su posición anatómica original para evitar las secuelas e incapacidades antes mencionadas.

Los ejercicios isométricos implican una contracción muscular en la que la longitud del músculo permanece constante, mientras que la tensión se desarrolla hacia una fuerza máxima contra una resistencia inmóvil.

Los ejercicios isocinéticos son movimientos que se producen a una velocidad angular constante con una resistencia ajustable, generando tensión muscular máxima en toda la amplitud del movimiento.

Método

Tipo de Investigación:

Este tipo de investigación corresponde a un estudio experimental con dos grupos donde se buscaba comparar los resultados obtenidos a los pacientes que fueron intervenidos con ejercicios Isométricos e Isocinéticos en esguince de Ligamento Cruzado Anterior grado I, en atletas senior pertenecientes a la Fundación Integral de Terapias en Colombia (FITEC).

Este estudio se realizó con el fin de comparar los ejercicios isométricos con los ejercicios isocinéticos para comprobar cual de estos es el más eficaz en el tratamiento de Esguince de Ligamento Cruzado Anterior grado 1, en atletas senior pertenecientes a La fundación Integral de Terapias en Colombia.

Hipótesis:

1. Existe mayor disminución en el Dolor por los Ejercicios Isométricos que por los Ejercicios Isocinéticos en esguince de Ligamento Cruzado Anterior Grado I.
2. Existe mayor disminución en la Inflamación por los Ejercicios Isométricos que por los Ejercicios Isocinéticos en esguince de Ligamento Cruzado Anterior Grado I.
3. Existe mayor disminución de Tensión Muscular por los Ejercicios Isométricos que por los Ejercicios Isocinéticos en esguince de Ligamento Cruzado Anterior Grado I.
4. Existe mayor disminución de la Contracción Muscular por los Ejercicios Isométricos que por los Ejercicios Isocinéticos en esguince de Ligamento Cruzado Anterior Grado I.

Participantes:

Dos tablas una de examen muscular y otra de retracciones usadas para clasificar la tensión y contracción muscular. Las cuales se usaron para evaluar al paciente al inicio y al final del tratamiento, teniendo en cuenta los parámetros de medición.

Los sujetos con los que se contó al inicio del estudio fueron 50 adultos mayores a quienes se les realizó una encuesta; de este grupo quedaron 29 atletas senior que presentaban esguince de Ligamento Cruzado Anterior, pero aun no se conocía el grado de lesión, para esto con la ayuda del diagnostico medico y se rechazaron 11 sujetos.

Los criterios de exclusión fueron presentar desgarros meniscales, lesión de otro ligamento o músculo, antecedentes de cirugías previas en las rodillas lesionadas, atrofia muscular, inestabilidad antero posterior o lateral y alguna lesión meniscal.

Instrumentos:

En este diseño de tipo experimental los instrumentos que se usaron fueron una escala de medidas especiales que consiste en describir la inflamación según la localización. La escala análoga verbal para que el paciente clasifique el tipo de dolor que presenta.

Procedimiento:

A los pacientes se les aplicó una evaluación fisioterapéutica inicial, luego se dividió el grupo en dos aleatoriamente pero bajo las mismas condiciones, en las dos semanas siguientes se precedió a la aplicación del tratamiento base; en esta etapa aguda se buscaba disminuir dolor e inflamación por

medio de termoterapia durante 15 minutos, ejercicios Activos-Asistidos para Flexión y Extensión de rodilla, crioterapia durante 15 minutos, ejercicios Activos para Flexión. Y extensión. De rodilla y estiramiento de cuadriceps e Isquiotibiales.

Para continuar en la cuarta, quinta y sexta semana con la ejecución del tratamiento con ejercicios isocinéticos al grupo A y el tratamiento con ejercicios isométricos al grupo B.

Al grupo A se le aplicó el sistema de ejercicio informatizado Ariel (20 series de 10 repeticiones cada uno) y Cybex Dinamómetro durante 20 minutos.

Al grupo B se le realizó contracción de cuadriceps (25 series de 10 repeticiones cada uno) y contracción de Isquiotibiales (25 series de 10 repeticiones cada uno).

Resultados:

A continuación se presentan los datos obtenidos a lo largo de la presente investigación.

Estos resultados se presentan de acuerdo con los objetivos propuestos.

Respecto a la determinación del número de casos de esguince de Ligamento cruzado Anterior Grado I, se encontró: que de 50 pacientes encuestados, 29 presentaron esta lesión, pero solamente 18 presentaron Grado I.

Esto corresponde a un porcentaje del 58% de pacientes lesionados y a un 36% de pacientes con Esguince Grado I.

existe un porcentaje significativo (36%) de pacientes con esta lesión.

A continuación se presentan los datos obtenidos a lo largo del análisis comparativo

para las variables de estudio dolor, inflamación, tensión muscular y contracción muscular.

Respecto al segundo objetivo que plantea la efectividad de los ejercicios isocinéticos sobre las variables planteadas en la investigación se observó lo siguiente:

Tabla 1:

Resultados estadísticos de la comparación entre pre-test y post-test para el grupo sometido en ejercicios isocinéticos

VARIABLE	PROBABILIDAD
Dolor	1,000
Inflamación Suprarotuliana	0,5
Inflamación Infrarotuliana	0,309
Tensión Muscular Cuadriceps Derecho	0,353
Tensión Muscular Cuadriceps Izquierdo	0,076
Tensión Muscular Isquiotibiales Derecho	0,208
Tensión Muscular Isquiotibiales Izquierdo	0,039 *
Contracción Cuadriceps Derecho	0,001 *
Contracción Cuadriceps Izquierdo	0,076
Contracción Isquiotibiales Derecho	0,067
Contracción Isquiotibiales Izquierdo	0,076

* Significativa con un alfa de 0,05

Como se observa en la tabla anterior se presenta un cambio significativo en algunas de las variables evaluadas, es decir, los ejercicios isocinéticos fueron efectivos para modificar la Tensión muscular y la contracción muscular. Se observó un cambio significativo en la incidencia de variables asociadas a la Tensión muscular de Isquiotibiales Izquierdo y las Contracciones de Cuadriceps Derecho.

Con relación al tercer objetivo que plantea la efectividad de los ejercicios isométricos sobre las variables planteadas en la investigación se observó lo siguiente:

Tabla 2:

Resultados estadísticos de la comparación entre pre-test y post-test para el grupo sometido en ejercicios isométricos

VARIABLE	PROBABILIDAD
Dolor	0,042 *
Inflamación Suprarotuliana	0,0045 *
Inflamación Infrarotuliana	0,0045 *
Tensión Muscular Cuadriceps Derecho	0,048 *
Tensión Muscular Cuadriceps Izquierdo	0,016 *
Tensión Muscular Isquiotibiales Derecho	0,048 *
Tensión Muscular Isquiotibiales Izquierdo	0,041 *
Contracción Cuadriceps Derecho	0,041 *
Contracción Cuadriceps Izquierdo	0,014 *
Contracción Isquiotibiales Derecho	0,076
Contracción Isquiotibiales Izquierdo	0,0032 *

* Significativa con un alfa de 0,05

Como se observa en la tabla anterior se presenta un cambio significativo en la mayoría de las variables evaluadas, es decir, los ejercicios isométricos fueron efectivos en la incidencia del dolor, la Inflamación, Tensión muscular y la contracción muscular. Se observó un cambio significativo en la incidencia del dolor, la Inflamación Suprarotuliana e Infrarotuliana, Tensión muscular de Cuadriceps Derecho, Izquierdo e Isquiotibiales Derecho, Izquierdo y Contracciones de Cuadriceps Derecho, izquierdo e Isquiotibiales izquierdo.

En síntesis los ejercicios Isométricos produjeron cambios a todas las variables evaluadas, a excepción de la contracción en Isquiotibiales de rodilla derecha.

Con relación a los objetivos cuarto, quinto, sexto y séptimo que plantean la efectividad de los ejercicios isocinéticos e isométricos sobre las variables planteadas en la investigación se observó lo siguiente:

Tabla 3:

Resultados estadísticos de la comparación entre las variables para los grupos sometidos a ejercicio isocinéticos e isométricos

VARIABLE	PROBABILIDAD
Dolor	0,0016 *
Inflamación Suprarotuliana	0,014 *
Inflamación Infrarotuliana	0,014 *
Tensión Muscular Cuadriceps Derecho	0,076
Tensión Muscular Cuadriceps Izquierdo	0,288
Tensión Muscular Isquiotibiales Derecho	0,167
Tensión Muscular Isquiotibiales Izquierdo	0,5
Contracción Cuadriceps Derecho	0,425
Contracción Cuadriceps Izquierdo	0,235
Contracción Isquiotibiales Derecho	0,0045 *
Contracción Isquiotibiales Izquierdo	0,0011 *

* Significativa con un alfa de 0,05

En respuesta a los objetivos cuarto, quinto, sexto y séptimos fueron efectivos en cuanto al Dolor, inflamación y Contracción Muscular. Se señala que hubo cambios significativos en Dolor, Inflamación Suprarotuliana y Contracciones de Isquiotibiales Derecho e Izquierdo.

Discusión:

A nivel teórico los Ejercicios Isométricos se caracterizan por ser potencializadores de Fuerza Muscular, Estabilidad Muscular, además implica una contracción muscular en la que la longitud del músculo permanece constante generando una fuerza máxima contra la parte estática, a diferencia de los Ejercicios Isocinéticos cuya principal característica radica en trabajar la Velocidad Angular Constante que se produce con una resistencia ajustable, generando una Tensión muscular en toda la amplitud del movimiento. Al hacer una comparación practica entre estos dos tipos de Ejercicios fue posible

evidenciar unas diferencias en los parámetros más relevantes.

Analizando los resultados estadísticos de la comparación pre y post para el grupo sometido a ejercicios Isocinéticos se obtuvieron cambios realmente significativos en la tensión muscular en Isquiotibiales de rodilla izquierda y en contracción muscular en cuádriceps de rodilla derecha, es decir que se evidenció cambio en los pacientes que presentaron deficiencia en el examen muscular de flexores de rodilla izquierda y en retracción muscular de extensores de rodilla derecha, lo cual permitió ver; la pronta rehabilitación de los pacientes.

En relación con el dolor y con la inflamación Suprarotuliana e infrarotuliana de ambas rodillas no hubo cambios significativos, al igual que al examen muscular de extensores de rodilla izquierda y derecha, examen muscular en flexores de rodilla derecha, retracción en extensores de rodilla izquierda y de flexores de ambas rodillas; el hecho de no haberse presentado cambio tiene que ver con la deficiente recuperación de dolor en inflamación porque si estos dos aspectos no se eliminan en principio las consecuencias se evidencian con la aplicación de resistencia y tensión a una velocidad angular constante lo que impide llegar a una amplitud de movimiento necesaria para dar estabilidad a la rodilla del atleta.

Observando los resultados estadísticos de la comparación pre y post con el grupo sometido a ejercicios Isométricos se evidenció que se presentaron cambios significativos en las variables de dolor, inflamación Suprarotuliana e infrarotuliana,

examen muscular en flexores y extensores de rodilla y retracciones musculares en extensores de cadera, dichos resultados en ambas rodillas, además retracciones musculares en extensores de rodilla izquierda. Mientras que no se observó cambio significativo para retracción muscular para flexor de rodilla derecha, muy seguramente porque la afección más severa se obtuvo en dicha rodilla, por ende la recuperación se vería más lenta, pero no quiere decir que ningún paciente haya tenido recuperación.

Por lo cual se concluye que los ejercicios isométricos resultan ser más efectivos que los ejercicios Isocinéticos para atletas senior con esguince de ligamento cruzado anterior grado I, con un rango de edad entre 55 y 75 años, por que los cambios significativos fueron evidentes en los isométricos, lo que quiere decir que un plan de tratamiento con dichos ejercicios para este tipo de lesión lograría la rehabilitación del deportista. Pero como el objetivo de este trabajo es comparar los ejercicios isométricos con los ejercicios Isocinéticos a continuación se mostrará dicho análisis comparativo.

Si se estudian los resultados estadísticos de la comparación entre las variables para los grupos sometidos a los ejercicios isométricos e Isocinéticos, se observa que:

En cuanto a la primera variable Dolor, a favor de los ejercicios isométricos porque en rodilla derecha e izquierda al finalizar el tratamiento los mismos nueve pacientes culminaron sin dolor lo cual quiere decir que hubo cambios significativos en un 100%. Lo cual se explica

por medio de la parte fisiológica porque la preparación para la aplicación de los ejercicios radica en un buen manejo del dolor para la recuperación de los arcos de movimiento y estabilidad del segmento afectado; mientras que en los ejercicios Isocinéticos además de la preparación se demuestra que el trabajo con velocidad angular constante y tensión no ayudan para la disminución del dolor permitiendo gran aumento de los arcos de movimiento de ambas rodillas.

Pasando a la segunda variable Inflamación / Edema suprarotuliano e infrarotuliano, se evidenciaron cambios significativos a favor de los ejercicios isométricos puesto que en rodilla derecha e izquierda seis pacientes iniciaron con inflamación / edema suprarotuliano e infrarotuliano, al finalizar el estudio ningún paciente presentó dicha inflamación, produciéndose así el 100% de cambios con este tipo de tratamiento, debido a que con el manejo de dolor se disminuye mas fácil la inflamación, mientras que en los ejercicios Isocinéticos en rodilla derecha e izquierda seis pacientes iniciaron con inflamación y a la evaluación final cinco personas continuaron con el mismo síntoma, concluyendo así que no hubo cambios significativos ya que solo un paciente se recuperó al finalizar el tratamiento. Las razones por las que no se produjeron cambios se tomarían por el manejo de la tensión y resistencia constante que genera los Isocinéticos, impidiendo así la disminución de la inflamación / edema lo cual va enlazado con el manejo del dolor

para permitir una efectividad en la rehabilitación de las rodillas del deportista.

De acuerdo con la tercera variable tensión muscular, no se observaron cambios significativos a favor de ninguno de los dos tipos de ejercicios, sin embargo según los datos arrojados tenemos que en los ejercicios isométricos en rodilla derecha en cuadriceps al iniciar el tratamiento siete personas presentaron tensión muscular y al finalizar solo dos pacientes continuaron con esta tensión, presentándose variación con cinco pacientes. En Isquiotibiales en el inicio dos personas presentaban tensión muscular y al finalizar estas mismas dos personas continuaron igual, por tanto no se observó ningún cambio. En la rodilla izquierda en la parte inicial de cuadriceps iniciaron siete pacientes con examen muscular malo y solo dos de ellos persistieron con dicha tensión al finalizar el tratamiento, produciéndose así un cambio significativo. En Isquiotibiales iniciaron ocho pacientes con examen muscular malo y solo dos de ellos continuaron con tensión muscular mala, generando cambios significativos. Analizando cuadriceps se obtuvo que hubo la misma afección y la misma recuperación en los pacientes para ambas rodillas, lo que quiere decir que trabajando los Isométricos se observaron cambios. En cuanto a Isquiotibiales la rodilla derecha resultó presentar menor compromiso y no hubo recuperación total de la fuerza muscular pero se aumentó hasta estabilizar la rodilla, mientras que en rodilla izquierda hubo mayor afección pero los cambios también fueron notorios y se diferenciaron por el compromiso

de lesión, y en los ejercicios Isocinéticos en rodilla derecha tres pacientes iniciaron con examen muscular malo y solo dos de ellos lograron recuperarse por lo cual se deduce que no hubo ningún tipo de cambio. En Isquiotibiales cuatro pacientes iniciaron con tensión muscular y tres de ellos lograron la recuperación completa sin presentar cambio significativo alguno. En rodilla izquierda tres pacientes iniciaron con examen muscular malo en cuádriceps y solo uno de ellos logro recuperarse, por tanto no se evidenció ningún cambio. En Isquiotibiales siete pacientes empezaron con examen muscular malo y cinco de ellos se recuperaron, produciéndose así cambios significativos. La mayor afección se presentó en rodilla izquierda para extensores de rodilla lo cual nos permita explicar que la amplitud de movimiento que se trabaja con los Isocinéticos a una velocidad angular constante no presenta recuperación para los Isquiotibiales, en rodilla izquierda hubo menos afección pero los resultados fueron relativamente iguales porque la rehabilitación fue deficiente, por ende aunque los flexores de rodilla estaban menos lesionados que los extensores se comprueba que con el tratamiento de ejercicios Isométricos no se logra el aumento de arcos y amplitud de movimiento para generar estabilidad a la rodilla del atleta y dar por rehabilitada su lesión de rodilla.

Con respecto a la cuarta variable contracción muscular en rodilla derecha en la evaluación inicial de retracciones en cuádriceps hubo cuatro pacientes con contracción muscular moderada y cinco pacientes con leve, al

finalizar nueve pacientes presentaron retracción leve, lo cual quiere decir que se produjeron cambios significativos de un 100% de los participantes. En la parte inicial de la evaluación de Isquiotibiales un paciente presentó contracción leve y cuatro pacientes moderada y otros cuatro severa, al finalizar cinco pacientes presentaron retracción leve, tres pacientes moderada y un paciente severa, con esto concluimos que se logro disminuir la severidad de las contracciones musculares produciendo algunos cambios. En la rodilla izquierda al iniciar las retracciones musculares en cuádriceps cuatro pacientes tenían contracción leve y cinco moderada, mientras que al finalizar los nueve pacientes se encontraban con una contracción leve de flexores de rodilla, lo cual quiere decir que hubo cambios significativos en los pacientes con mayor compromiso muscular. En Isquiotibiales se inicio con dos pacientes con retracción leve, seis moderada y un paciente severa, al finalizar el tratamiento los nueve pacientes tenían retracciones leves produciéndose un cambio significativo en siete pacientes. Por tanto los cambios fisiocinéticamente hablando se vieron en cuádriceps para ambas rodillas certificando que el trabajo de contracción muscular es efectivo con Isométricos para flexores de rodillas, en Isquiotibiales se encontraba mayor afección en rodilla derecha y aunque se logró rehabilitar a tres pacientes en su severidad de retracción no se produjo cambio significativo, la rodilla izquierda estaba menos afectada y los resultados fueron más evidentes, pero con esto se comprueba que para el manejo de la

retracción severa se necesitaría mas tiempo de tratamiento para extensores de rodilla con el fin de lograr la completa rehabilitación del deportista; en cambio en los ejercicios Isocinéticos se observó que en rodilla derecha las retracciones musculares de cuadriceps dos pacientes presentaron contracciones leves y siete pacientes moderada, al finalizar la aplicación del tratamiento los nueve pacientes se encontraban con una contracción leve produciendo un cambio significativo de siete pacientes. En Isquiotibiales al iniciar el tratamiento tres pacientes tenían retracciones leves y seis pacientes moderadas, mientras que al finalizar los nueve pacientes presentaban contracciones musculares leves, logrando así un cambio en seis pacientes significativamente. En rodilla izquierda tres pacientes comenzaron con retracciones leves y seis con moderada de cuadriceps mientras que al finalizar siete pacientes tenían contracción leve y dos moderada, lo cual indica cambios significativos. En Isquiotibiales cinco pacientes iniciaron con retracciones severas, tres con moderada y uno con leve, al finalizar siete pacientes continuaron con contracción moderada y dos con severa presentándose así cambios, sin lograr la recuperación total de los pacientes en dicha variable. Tomando estos cambios analizamos que la afección de cuadriceps en ambas rodillas era básicamente igual pero hubo cambios más notorios en derecha lo cual puede influir con la recuperación que hubo en Isquiotibiales ya que los pacientes que no lograron su completa rehabilitación tenían gran deficiencia en cuadriceps e

Isquiotibiales de la misma rodilla, mientras que la rodilla derecha logró una recuperación más evidente, lo cual quiere decir que la resistencia aplicada no es compatible con la lesión ya que la velocidad angular constante que se genera es contraindicada para lograr una longitud muscular optima, esto nos comprueba que la estabilidad de las rodillas no se logró con los Ejercicios Isocinéticos.

Con lo anteriormente mencionado se concluye que en la comparación entre los ejercicios isométricos y los ejercicios Isocinéticos la efectividad se precisó en las variables dolor, inflamación / edema suprarotuliano e infrarotuliano, contracción muscular, dada por los isométricos logrando así la rehabilitación de los pacientes en dichos aspectos.

Los parámetros con los que se trabajan los Ejercicios Isométricos se acercan en un 95% a la esperada rehabilitación de la rodilla atlética lesionada. Sin embargo para abordar un siguiente estudio podría analizarse y comprobarse si al incluir la parte de tensión muscular con velocidad angular constante proporcional a la amplitud de movimiento la cual se maneja con los Isocinéticos, además de todas las características de los Ejercicios Isométricos, si un tratamiento combinado funcionaria en la rehabilitación de un atleta senior con dicha lesión.

Uno de los puntos que causa curiosidad, es que aunque que haya afección en una rodilla más que en la otra, a la hora de la rehabilitación se evidencia la eficacia de los Ejercicios Isométricos porque se basa en la acción muscular por ejemplo tratando la

fuerza con la implicación de la contracción muscular constante aplicada.

La diferencia se basa en que para rehabilitar un paciente con Esguince de Ligamento Cruzado Anterior Grado I, se necesita que la longitud, tensión y contracción muscular sean constantes generando así una fuerza máxima en el segmento que se está trabajando que en este caso sería la rodilla, pero teniendo en cuenta que la resistencia y la velocidad sean directamente proporcionales a la elongación o amplitud del movimiento.

En los Ejercicios Isométricos si se puede aumentar la fuerza de este ángulo de la articulación, entonces se podrá realizar un levantamiento de potencia regular y coordinado a través de una amplitud de movimiento completa y en el ejercicio Isocinético la mayor parte de las evaluaciones se llevan a cabo en una posición en la que no se soporta peso alguno, por tanto las ventajas de este son la capacidad para trabajar al máximo durante toda la amplitud de movimiento a diferentes velocidades para simular una actividad funcional.

Las razones fisiocinéticas según los resultados arrojados en esta investigación tienen que ver con el estado de cada paciente, por ejemplo la edad que aunque el rango fue pequeño, las condiciones físicas de todos no era exactamente igual, además la incidencia del Esguince en esta etapa no es frecuente; el género porque hay mayor incidencia en hombres que en mujeres y en el grupo solo había tres mujeres pero la recuperación fue muy buena; el tipo de lesiones influye para la rehabilitación porque

si es severo, el tiempo de tratamiento para su completa recuperación debería ser mas largo, influye además el hecho de la dominancia de cada persona, porque si el lado afectado es el dominante, la recuperación será más rápida porque el cuerpo está acostumbrado a que fisiocinéticamente produce un movimiento espontáneo, si el afectado es el lado no dominante la recuperación puede llegar a ser mas lenta; otra parte a tener en cuenta es la propiocepción del paciente ya que con una mínima alteración se retrasaría el avance del deportista.

Así se puede verificar que factores como los anteriormente nombrados influyen en el movimiento corporal y la tendencia a mejorar. Estudiando la parte que pertenece a las categorías de edad escogidas, se notó que el estudio proyectó que los rangos que se han visto siempre para Esguince de Ligamento Cruzado Anterior se producen en deportistas más jóvenes con cualquier tipo de lesión Ligamentaria. Por tanto en este análisis se demuestra que puede haber una prevalencia en adultos deportistas para éste tipo de lesiones.

Con esto se demuestra que en los atletas se produjo la lesión de Ligamento Cruzado Anterior Grado I, en su edad activa que oscila entre los 55 – 75 años de edad.

Con respecto a la variable Dolor uno de los factores que puede influir en la rápida recuperación de los pacientes con Esguince de Ligamento Cruzado Anterior de tipo Grado I, tiene que ver con la clasificación de dicho dolor según la Escala Análoga Verbal, puesto que si hay un paciente con un dolor de 5 y

otro con un dolor de 8 al iniciar el tratamiento, la recuperación puede ser más lenta para el paciente que inició con un dolor de 5; pero si tenemos en cuenta los factores de cada deportista como su estado y condición física puede que la recuperación sea por igual y ambos logren disminuir el dolor hasta el mismo punto.

Hablando del factor Género es probable que las lesiones ligamentosas sean más recurrentes en hombres que en mujeres. Según los resultados arrojados en este estudio hubo un porcentaje del 83.3% para los hombres y un 16.6% para mujeres, lo cual demuestra teóricamente que la prevalencia puede producirse más en género masculino que en femenino.

Fisiológicamente y fundamentando los resultados obtenidos, se dice que los ejercicios isométricos son más efectivos que los ejercicios Isocinéticos en Lesión de Ligamento Cruzado Anterior para atletas senior porque, estos se enfocan al manejo de la fuerza y tensión muscular mediante la potencia y resistencia mientras que los Isocinéticos se basan mas en la velocidad angular para generar una tensión en el músculo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Antón, A.. V. (2002). Asociación Española de Fisioterapia. Editorial Compromiso y Educación. Julio-Septiembre. Volumen 24. Número 3. 141
- Ellen, M. I. (1999). "Knee and lower extremity injuries". Archives of physical Medicine and Rehabilitation. May. Volume 80. Number 5 Suppl 1.
- Fernández, A. (1998). Estiramientos musculares selectivos en Fisioterapia del Deporte / Editorial Compromiso y Educación. Octubre y Diciembre . Volumen 20. Numero 4. 210
- Forero, J. P. (1990). Deporte Lesiones y Rehabilitación. Editorial Francis Drake. Capitulo 3. P. 71-95.
- González, L. C. (1998). ¿Cuánto dura una sesión de Fisioterapia en Geriatria?. Editorial Compromiso y Educación. Julio-Septiembre Volumen 20. Numero 3. 160
- Hernández S, R. Métodos de la Investigación. Mc. Graw Hill. P. 58-72.
- <http://medusa.uinmet.edu.ve/faces/fpag40/criterios.htm>
- <http://pcs.adam.com/ency/article/001074.htm>
- <http://pcs.adam.com/ency/article/001074sym.htm>
- <http://www.arrakis.es/~gre/llarhtm.htm>
- http://www.avera.org/adam/esp_ency/article/001074.htm
- http://www.femede.es/revista/indice/analitico8401_ABC.htm
- [http://www.fjd.es/investigacion/lineasinvestigacion_copia\(1\).htm](http://www.fjd.es/investigacion/lineasinvestigacion_copia(1).htm)
- <http://www.injudey.gob.mx/idy.htm>

- http://www.kernanhospital.com/esp_ency/article/001074.htm
- http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/esp_imagepages/8717.htm
- <http://www.salonhogar.com/ciencias/biologia/ejercicios/entrenamiento/htm>
- http://www.uccpa.net/ligamentos_rodilla.htm
- Kapandji, A. I. Fisiología Articular. Quinta Edición. Editorial Medica Panamerica. P. 74-156.
- Katch, F. I. Fisiología del Ejercicio Energí, Nutrición y Rendimiento Humano. Alianza Editorial. Sección VII. P. 597-604.
- Kisner C., Allen L. C., F. A., Company F. Therapeutic Exercise Foundations and Techniques. Second and Third Edition. Philadelphia. P.
- Kullund, D. N. (1993). Lesiones del Deportista. Salvat Editores S.A. Capitulo 15.
- Pérez, M. R. (1998). El papel de la Fisioterapia de la primaria atención de los ancianos. Editorial Compromiso y Educación. Julio-Septiembre. Volumen 20. Numero 3. 171
- Posel, P. (2000). Estructura del cuerpo humano. Editorial Marban. 346-358.
- Rasch, Philip, B. R. 1990. Kinesiología y Anatomía Aplicada. Quinta Edición. Barcelona: Editorial Ateneo. Capítulo 16. P. 313-332.
- Sackett, D. L. (1992). A Primer on the precision and accuracy of the Clinical Examination. 2638-2644.
- Secocalvo, J. (2002). Fisioterapia Deportiva Técnicas Manuales. Editorial Gymnos.
- Snell, S. R. (2001). Anatomía Clínica. Editorial Mc. Gras Hill. Interoamericana. Sexta Edición. 612-636.
- Tortora, G. J. (1998). Principios de Anatomía y Fisiología. Editorial Harcourt Brace. Séptima Edición. 224-230.
- Zeman S. C. (1990). Medicina del Deporte. Intermed. Tomo 2. P. 26-32.