



**Universidad
Norbert Wiener**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA
MÉDICA**

Efecto de dos técnicas de estiramiento de los isquiotibiales
en relación al rango articular de la rodilla en adultos
mayores de un Centro de Salud de Lima, 2019.

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
LICENCIADO TECNOLOGÍA MÉDICA EN TERAPIA FÍSICA Y
REHABILITACIÓN**

Presentado por:

**AUTORES: MANTARI ROMERO, CELIA JULIA
GAMEZ CESPEDES, MOESSES HUGO**

LIMA – PERÚ

2019

DEDICATORIA

A Dios quien me ayudó, me dio fuerzas a seguir adelante con la decisión de culminar una de mis metas. Continuar mis metas sin obstáculos y adversidades demostrando que sin su ayuda nada es imposible.

A mi madre hermanos y hermanas quienes hicieron de mi un ser humano humilde, perseverante quienes no dudaron en mi capacidad de culminar la carrera profesional con esfuerzo, cariño y respeto fomentando en mí el deseo de superación y triunfo en la vida.

A mi novio Clever quien con su amor me apoyo y acompaño en todo momento.

Celia Julia Mantarí Romero

Dedicado principalmente a Dios, quien supo guiarme por el buen camino y darme fuerzas para seguir adelante.

A mis padres quienes me dieron la vida, por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles y por ayudarme en los recursos necesarios para estudiar y así lograr escalar este peldaño más en la vida.

A mis hermanos que siempre han estado junto a mí y brindaron su apoyo.

A mis amigos que gracias al equipo que formamos logramos llegar hasta el final del camino.

A mis docentes, gracias por su tiempo, su apoyo, así como sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

AGRADECIMIENTOS

A nuestra alma mater Universidad Norbert Wiener por brindarnos una gran plana docente altamente calificada en la carrera de Terapia Física y Rehabilitación quiénes desarrollaron en nosotros capacidades y habilidades profesionales, brindándonos conocimientos, consejos y para la correcta elaboración del proyecto de tesis. Estamos muy agradecidos por el apoyo brindado por el Lic. Juan Vera Arriola quien nos asesoró con la elaboración de nuestra tesis brindándonos parte de su tiempo para escuchar y sus conocimientos.

ASESOR:

Mg. JUAN AMERICO VERA ARRIOLA

JURADO:

PRESIDENTE: Dr. Juan Carlos Benites Azabache

SECRETARIO: Dra. Rosa Vicenta Rodríguez García

VOCAL: Mg. Nita Giannina Lovato Sánchez

INDICE

1. EL PROBLEMA	
1.1 Planteamiento del problema	10
1.2 Formulación del Problema	11
1.2.1 Problema General	11
1.2.2 Problema Específico	11
1.3 Justificación	12
1.4 Objetivos	13
1.4.1 Objetivo General	13
1.4.2 Objetivos Específicos	13
2. MARCO TEÓRICO	14
2.1. Antecedentes	14
2.2. Base teórica	18
2.3. Hipótesis	31
2.4. Variables e indicadores	32
2.5. Definición Operacional de términos	32
3. DISEÑO METODOLÓGICO	33
3.1 Tipo de Investigación	33
3.2 Ámbito de investigación	33
3.3 Población y Muestra	34
3.4 Técnica e Instrumento de Recolección de Datos	35
3.5 Plan de procesamiento y análisis de datos	37
3.6 Aspecto ético	38
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	39

4.1. Resultados	39
4.2. Discusión	44
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	46
5.1. Conclusiones	46
5.2. Recomendaciones	47
REFERENCIAS	48
ANEXOS	53

RESUMEN

Los adultos mayores presentan enfermedades y disfunciones que afectan en mayor cantidad a los miembros inferiores. Los isquiotibiales tienen repercusión clínica en las afecciones de miembro inferior pues tienden a generar sobrecargas y actúan como estabilizador secundario de pelvis, columna lumbar, cadera y rodilla. El objetivo del presente estudio fue determinar el efecto de dos técnicas de estiramiento en los isquiotibiales que genera mejores resultados en relación al rango articular de la rodilla en adultos mayores de un Centro de Salud de Lima, 2019. La población de adultos mayores fue de 62, los cuales fueron divididos en dos grupos, cada uno de 31, que se les realizó sesiones de estiramiento pasivo a los isquiotibiales y al otro grupo sesiones de estiramiento activo en los isquiotibiales. Los resultados fueron que ambos grupos obtuvieron mejoras estadísticamente significativas ($p=0,000$). Se concluye que ambas técnicas de estiramiento en los isquiotibiales mejoran el rango articular.

Palabras clave: Adulto mayor, fisioterapia, estiramiento, isquiotibiales

SUMMARY

Older adults have diseases and dysfunctions that affect the lower limbs in greater quantity. The hamstrings have clinical repercussions in the affections of the lower limbs to generate overloads and act as a secondary stabilizer of the pelvis, lumbar spine, hip and knee. The objective of the present study was to determine the type of hamstring stretch that generates better results in relation to joint range in older adults than in the Health Center of Lima, 2019. The population of older adults was 62, which were divided in two groups, each of 31, the passive hamstring stretching sessions and the group of active stretching sessions in the hamstrings. The results were that both groups obtained statistically significant improvements ($p = 0.000$). It is concluded that both stretching techniques in the hamstrings improve the joint range.

Key words: Older adult, physiotherapy, stretching, hamstrings.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

Según datos de la OMS, debido al incremento de la esperanza de vida y a la disminución de la tasa de fecundidad, la proporción de personas mayores de 60 años está aumentando rápidamente que cualquier otro grupo de edad en casi todos los países ¹. De esta manera para el 2020, el número de personas de 60 años o más será superior al de niños menores de cinco años, y en el 2050, el 80% de las personas mayores vivirá en países de ingresos bajos y medianos como el Perú². En el Perú, al primer trimestre del año 2018, el 42,2% de los hogares del país tenía entre sus miembros al menos una persona de 60 y más años de edad³.

Los adultos mayores presentan enfermedades y disfunciones que afectan en mayor cantidad a los miembros inferiores, entre ellos las articulaciones de cadera y rodilla. Los isquiotibiales tienen repercusión clínica en las afecciones de miembro inferior ⁴ pues tienden a generar sobrecargas y actúan como estabilizador secundario de pelvis, columna lumbar, cadera y rodilla⁵. Además de participar en el control de la pelvis y la columna lumbar y su acortamiento puede dar lugar a una inclinación posterior de la pelvis, generando cambios en la postura, y estos, a la vez, son uno de los factores para la presencia de dolor en los adultos mayores.⁶ La prevalencia de acortamiento de los isquiotibiales es elevada⁷, por lo que el manejo

fisioterapéutico de los mismos es de vital importancia y en ese sentido no se encuentra claro cuál es la forma más eficaz de intervenir dicha musculatura⁸. Nosotros buscamos determinar y comparar la eficacia de dos formas de estiramiento muscular para poder sustentar en evidencia nuestro accionar clínico.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema General

- ¿Cuáles son los efectos de las técnicas de estiramiento de los isquiotibiales en relación al rango articular de la rodilla en adultos mayores de un Centro de Salud de Lima, 2019?

1.2.2. Problema Específico

- ¿Cuál es el efecto del estiramiento pasivo de los isquiotibiales en relación al rango articular en adultos mayores de un Centro de Salud de Lima, 2019?
- ¿Cuál es el efecto del estiramiento activo de los isquiotibiales en relación al rango articular en adultos mayores de un Centro de Salud de Lima, 2019?
- ¿Cuál es la frecuencia de acortamiento de los isquiotibiales en adultos mayores de un Centro de Salud de Lima, 2019?

- ¿Cuáles son las características sociodemográficas de los adultos mayores de un Centro de Salud de Lima, 2019?

1.3. Justificación

Los resultados del presente estudio tienen importancia clínica pues permitirá conocer el efecto de ejercicio del estiramiento más adecuado para los adultos mayores, y de esta manera realizar nuestras intervenciones con mejor aproximación a la evidencia. De mismo modo, los resultados favorecerán a los pacientes pues se podrán implementar procedimientos a la intervención convencional, mejorando sus condiciones de movilidad, además de clarificar los parámetros por los cuales generamos estas técnicas de ejercicios, en relación a la dosificación de los ejercicios de estiramiento.

Nuestros resultados serán de importancia para el centro de salud, pues permitirá incluir a su programa de ejercicios el procedimiento que genere mejores resultados mejorando de esta manera las funciones motoras de los adultos mayores. Así mismo, los resultados de nuestra investigación permitirán a la comunidad científica en fisioterapia ser base de futuros estudios que puedan refutar las conclusiones que tendremos, y de esa manera generar conocimiento científico en nuestro campo de acción y en el grupo etario mencionado.

Finalmente, los resultados formarán parte del marco conceptual en el manejo fisioterapéutico de los adultos mayores brindando nuevas opciones de tratamiento preventivo en el ámbito de la salud pública.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

- Determinar los efectos de las técnicas de estiramiento de los isquiotibiales en relación al rango articular de la rodilla en adultos mayores de un Centro de Salud de Lima, 2019

1.4.2. Objetivos Específicos

- Identificar el efecto del estiramiento pasivo de los isquiotibiales en relación al rango articular en adultos mayores de un Centro de Salud de Lima, 2019
- Identificar el efecto del estiramiento activo de los isquiotibiales en relación al rango articular en adultos mayores de un Centro de Salud de Lima, 2019
- Describir la frecuencia de acortamiento de los isquiotibiales en adultos mayores de un Centro de Salud de Lima, 2019.
- Describir las características sociodemográficas de los adultos mayores de un Centro de Salud de Lima, 2019.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes^[RVRG1]

Antecedentes Internacionales

Palmer TB, Agu-Udemba CC, Palmer BM. (2018), en su estudio titulado “Acute effects of static stretching on passive stiffness and postural balance in healthy, elderly men”, cuyo objetivo fue examinar los efectos del estiramiento con la pierna extendida de los isquiotibiales en adultos mayores en la mejora del equilibrio estático. Once adultos mayores fueron sometidos a evaluaciones de equilibrio y rango de movimiento antes y después de la intervención que consistió en un estiramiento pasivo con la rodilla extendida de 15 segundos. Como resultados se evidenció que los coeficientes medidos como el rango articular disminuyó significativamente en los adultos mayores. ($p=0,015$). Los autores concluyen que una serie de estiramientos estáticos con la rodilla extendida puede ser eficaz para mejorar el rango de movimiento y el equilibrio estático en adultos mayores.⁹

Haab T, Wydra G. (2017). “The effect of age on hamstring passive properties after a 10-week stretch training”. El objetivo del estudio fue investigar la elasticidad de los isquiotibiales de adultos mayores después de un entrenamiento de estiramiento de 10 semanas y compararlo con un grupo joven. Ambos grupos fueron de 15 participantes. Las propiedades de la musculatura isquiotibial se midieron con la prueba de elevación recta de la pierna. Después de las 10 semanas de entrenamiento hubo aumentos en el rango de movimiento

en ambos grupos. Estos cambios no difirieron significativamente ($p < 0,05$) entre los grupos de edad después del entrenamiento de estiramiento. Los autores concluyen que la edad tiene un efecto negativo en las propiedades elásticas de los músculos pero los adultos mayores se benefician de los efectos del estiramiento regular, al igual que los jóvenes. ¹⁰

Nakamura M , Hasegawa S y et al. (2016) en su estudio titulado “The difference in passive tension applied to the muscles composing the hamstrings - Comparison among muscles using ultrasound shear wave elastography”. Cuyo objetivo fue investigar la diferencia en la tensión pasiva aplicada a cada músculo que componen los isquiotibiales durante el estiramiento pasivo e investigar la posición de la pelvis sobre la tensión ejercida mediante el estiramiento. El estudio se realizó con 15 personas que fueron sometidas al estiramiento en decúbito supino flexionando la cadera y extendiendo la rodilla en tres posiciones pélvicas: neutro, anterior y posterior. Y se midió con un ultrasonido de superficie a cada componente del isquiotibial. Los autores concluyeron que la tensión pasiva aplicada al semimembranoso es más alta que la de los otros componentes. Y además la tensión sobre los isquiotibiales aumenta con la inclinación anterior de la pelvis. ¹¹

Al-Johani AH, Kachanathu SJ y et al (2014), en su estudio titulado “Comparative study of hamstring and quadriceps strengthening treatments in the management of knee osteoarthritis”. Cuyo objetivo fue comparar los ejercicios de fortalecimiento de cuádriceps e isquiotibiales en adultos mayores con artrosis de

rodilla. Cuarenta pacientes fueron divididos en dos grupos: el primero recibió compresas húmedas calientes y ejercicios de fortalecimientos para los dos grupos musculares. El segundo grupo recibió compresas calientes, ejercicios de fortalecimiento sólo para cuádriceps y ejercicios de estiramiento para isquiotibiales. Las medidas realizadas con el cuestionario WOMAC y el EVA, mostraron valores diferenciados para los grupos. Como resultado el primer grupo obtuvo mejores valores que el primero ($p < 0,05$). Los autores concluyeron que el fortalecimiento de ambos grupos musculares es beneficioso para mejorar el dolor y la funcionalidad en adultos mayores con artrosis de rodilla. ¹²

Medeiros DM y cols (2016), en su estudio titulado: "Influence of static stretching on hamstring flexibility in healthy young adults: Systematic review and meta-analysis.". Cuyo objetivo fue investigar la influencia del estiramiento estático en la flexibilidad de los isquiotibiales en adultos jóvenes sanos mediante una revisión sistemática y un metanálisis. La estrategia de búsqueda incluyó MEDLINE, PEDro, Cochrane CENTRAL, EMBASE, LILACS y búsqueda manual desde el inicio hasta junio de 2015. El metanálisis se dividió de acuerdo con tres tipos de pruebas. Diecinueve estudios se incluyeron de los 813 artículos identificados. En todas las pruebas, los resultados favorecieron el estiramiento estático en comparación con el grupo de control: elevación pasiva de la pierna recta (12.04; IC 95%: 9.61 a 14.47), prueba de extensión de rodilla pasiva (8.58; IC 95%: 6.31 a 10.84) y extensión activa de la rodilla prueba (8.35; IC 95%: 5.15 a 11.55). En conclusión, el estiramiento estático fue efectivo para aumentar la flexibilidad de los isquiotibiales en adultos jóvenes sanos¹³

Alshammari F. y cols (2019), en su estudio: “A novel approach to improve hamstring flexibility: A single-blinded randomised clinical trial”. Tuvo como objetivo desarrollar un enfoque novedoso para mejorar la flexibilidad de los isquiotibiales. El estudio incluyó a 60 participantes con los isquiotibiales acortados. Un grupo recibió sesiones de estiramiento pasivo de los isquiotibiales con técnicas neurodinámicas y el otro grupo estiramiento pasivo de los isquiotibiales con ejercicios activos de los cuádriceps. Utilizaron el goniómetro para detectar el grado de flexibilidad de los isquiotibiales. Los resultados evidenciaron mejoras estadísticamente significativas del grupo que recibió estiramiento pasivo con ejercicios del cuádriceps¹⁴.

Antecedentes Nacionales

Martinez Chuquillanqui, Janeth Evelyn (2018), en su tesis: “Relación entre el acortamiento muscular de los isquiotibiales y la lumbalgia inespecífica en pacientes del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión – Huancayo de octubre del 2017 a abril del año 2018”. Tuvo como objetivo determinar la relación entre el acortamiento muscular de los isquiotibiales y la lumbalgia inespecífica en pacientes de 30 a 45 años en el Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión – Huancayo de octubre del 2017 a abril del año 2018. Fue una investigación no experimental de tipo descriptiva, transversal correlacional, con una muestra de 312 pacientes de ambos sexos, se elaboró un cuestionario, el test de escala visual analógica (EVA), goniometría (test del ángulo poplíteo), test de distancia dedos – planta de los pies (DDP). Resultados: Se determinó que el 63.5% de los pacientes presentan acortamiento de los Isquiotibiales, también que el 70% de los

pacientes son de sexo femenino, y el 30% de los pacientes son mayores de 42 años y además que el 57 % de estos pacientes se dedican a la agricultura, estadísticamente presentan una asociación significativa para un 95% de nivel de confianza. Conclusión: Se determinó la relación directa entre el acortamiento muscular de los isquiotibiales y la lumbalgia inespecífica en pacientes de 30 a 45 años en el Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión – Huancayo de octubre del 2017 a abril del año 2018. ¹⁵

2.2. Base teórica

ESTIRAMIENTO MUSCULAR

CONCEPTO

El estiramiento muscular es aquella maniobra terapéutica que tiene por objetivo elongar estructuras de tejido blando que se encuentren acortadas. Esto para poder aumentar el rango de amplitud de movimiento del segmento abordado. Específicamente en el músculo; el alargamiento o “stretching” se realiza en sentido contrario a la contracción, sobrepasando la posición del reposo y logrando una reducción de la tensión muscular, aumento de la movilidad y previniendo lesiones musculoesqueléticas¹⁶.

EFFECTOS

Entre los principales efectos encontramos 1) el aumento de la amplitud de movimiento articular, 2) la disminución de la rigidez muscular, 3) la regulación de

desequilibrios musculares, 4) el aumento de la longitud del músculo afectado, 5) disminución del tono muscular, 6) la recuperación muscular, 7) la prevención de lesiones musculoesqueléticas, y 8) la preparación de la musculatura para actividades deportivas¹⁷.

TÉCNICAS DE ESTIRAMIENTO

Dentro de las técnicas de estiramientos musculares más usados encontramos a los estiramientos estáticos, dinámicos, balísticos. Esta clasificación es de acuerdo al modo de ejecución, mientras que por el agente que se desarrolla, los estiramientos pueden ser activos o pasivos. Cada una, si bien, tiene un objetivo similar, producirá reacciones en el organismo diferentes en cada caso.

ESTIRAMIENTO ESTÁTICO

Para esta técnica de estiramiento, la elongación y el movimiento se realizan de forma lenta y gradual para evitar el reflejo de estiramiento. Además, se ejecuta sobre la base de una posición mantenida, protegiendo con ello la integridad de los tejidos abordados¹⁸. El rango en el que se desarrolla el estiramiento estático debe ser cómodo y el periodo debe comprenderse entre los 15 a 60 segundos¹⁷. Debe recordarse que a medida que la posición adquirida se vuelve sostenida, la sensación de estiramiento disminuye.

Dentro de este tipo de estiramiento existen dos modalidades; la activa y la pasiva. En la primera el individuo adopta y mantiene la posición, y en la segunda es una segunda persona la que lleva el segmento a la posición deseada y la

mantiene. El estiramiento estático no es solo un método fácil y seguro sino también común y efectivo para el trabajo de la flexibilidad de tejidos blandos.

ESTIRAMIENTO DINÁMICO

En el estiramiento dinámico la elongación de la musculatura ocurre por la contracción de los músculos antagonistas permitiendo un movimiento en todo el rango articular permitido de forma lenta y controlada¹⁷. El estiramiento dinámico propiamente dicho se diferencia de otros similares como el balístico ya que se logra a través de un movimiento del segmento a lo largo del arco de movimiento articular disponible.

Además, a medida que el movimiento se repite, la velocidad aumenta, así como el rango. Otra diferencia con el estiramiento balístico es que el estiramiento dinámico propiamente dicho no incluye rebotes, solo balanceos controlados del miembro¹³.

ESTIRAMIENTO BALÍSTICO

Aquellos estiramientos musculares que son realizados con movimientos rápidos de rebote para forzar al músculo en cuestión a que se elongue. Uno de los problemas que trae consigo este tipo de estiramiento es la alta probabilidad de generar reflejos miotáticos y dejar al músculo más acortado que su situación inicial; esto debido al estímulo mecánico muchas veces excesivo que se aplica al tejido. Además, debido a que se genera el doble de tensión que un estiramiento estático regular, el músculo también incrementa su posibilidad de

generar desgarros (debido al choque de fuerzas opuestas entre el estímulo externo y la fuerza interna de acortamiento producida por el reflejo de estiramiento¹³.

ESTIRAMIENTO ACTIVO

La posición articular se realizará gracias a la contracción de la musculatura que mueve la articulación. Es el mismo paciente el que realiza el estiramiento muscular. Utiliza la fuerza muscular de otros grupos para la ejecución del movimiento y la mantención de la postura. No suele ser el más eficaz debido a que no es fácil mantener la tensión adecuada para algunas partes del cuerpo¹⁶,
¹⁷.

ESTIRAMIENTO PASIVO

Es el estiramiento muscular cuya fuerza de aplicación proviene de una segunda persona o de algún equipo, manteniendo de esta forma la postura y permitiendo el movimiento. El estiramiento se realiza de forma gradual hasta el límite previo al dolor. Se prefiere mantener el movimiento por unos 20 segundos aproximadamente, dejando pausas de 20 o 30 segundos. Se repetirá el proceso unas 3 o 4 veces más para mejorar el estiramiento y mantener sus efectos¹⁷.

PRINCIPIOS NEUROFISIOLÓGICOS

Los músculos presentan una gama amplia de mecanorreceptores, los cuales informan al Sistema Nervioso Central sobre las modificaciones que suceden. Durante el reflejo de estiramiento de la unidadmiotendinosa, tanto los husos

neuromusculares como los Órganos tendinosos de Golgi se tornan sensibles a los cambios de longitud y tensión que experimenta el tejido muscular estirado¹⁸.

Al producirse el estiramiento muscular también se estimula a estos dos mecanorreceptores enviando información en forma de impulsos nerviosos a la médula espinal. Esta información viaja hacia el Sistema nervioso central y se codifica como tensión, deformación o fuerza ejercida sobre el músculo que se está estirando.

Los impulsos del Órgano tendinosos de Golgi producen una relajación refleja del músculo agonista, la cual se considera una respuesta protectora que permite al músculo extenderse mediante la relajación antes de sobrepasar el límite de extensibilidad (se evitan lesiones de fibras)¹⁸.

TIEMPO DE APLICACIÓN

La duración suele variar según la bibliografía de referencia. Suele tomarse como estándar un rango de 10 a 60 segundos para generar un estiramiento con sus respectivas respuestas neurofisiológicas¹⁸.

Así mismo, un periodo mínimo de entre 15 a 30 segundos para cumplir su función adecuadamente. En relación a la cantidad de ejercicios, por consenso, suelen darse 3 repeticiones por cada ejercicio y 4 sesiones por semana.

ISQUIOTIBIALES

CONCEPTO

Los isquiotibiales o isquiosurales son un grupo de músculos en su mayoría biarticulares que se ubican en la parte posterior del muslo y que tiene la función principal de flexionar la rodilla. Tanto el bíceps femoral (porción larga), el semitendinoso y el semimembranoso realizan este movimiento en la articulación femorotibial, aunque también, por su carácter biarticular, están íntimamente ligados a la extensión de cadera¹⁹.

Debido a las potentes fuerzas que se ejercen para el movimiento de flexión de rodilla, este grupo muscular suele presentar acortamientos relacionados a la falta de flexibilidad y a la posición de la cadera.

MÚSCULOS

BICEPS FEMORAL

Anatomía

El bíceps femoral o crural es aquel músculo que se encuentra en la cara posterior del muslo y que conforma el grupo muscular conocido como isquiotibiales o isquiosurales. Su origen está ubicado en cara inferointerna de la tuberosidad isquiática y sus inserciones en la cara externa de la cabeza peroné y en la tuberosidad externa de la tibia²⁰.

Asimismo, se encuentra irradiado por la porción tibial del nervio ciático. Su irrigación está dada por las ramas perforantes de las arterias femoral profunda, glútea inferior y circunfleja femoral medial²¹.

Función

El bíceps femoral realiza la flexión de rodilla y rota lateralmente la pierna. Además, extiende el muslo a nivel de la cadera (biarticular).

SEMITENDINOSO

Anatomía

Al igual que el bíceps femoral, el semitendinoso se encuentra en la cara posterior del muslo de forma medial respecto a los otros músculos. Su origen está en la cara distal e inferior interna de la tuberosidad isquiática. Su inserción se da a nivel de la cara anterointerna de la tibia, en el extremo superior de la diáfisis. Su irrigación está dada por las perforantes de la femoral profunda y de la arteria circunfleja femoral medial. Finalmente, está irradiado por la porción tibial del nervio ciático. También forma parte de la pata de ganso, grupo muscular que suele tener un alto grado de lesión^{20, 21}.

Función

Sus dos funciones dependen de la articulación en la que ejecuta el movimiento. El músculo semitendinoso realiza tanto la flexión de la rodilla como la extensión de cadera.

SEMIMEMBRANOSO

Anatomía

El músculo semimembranoso es la tercera estructura que conforma el grupo muscular isquiotibial. Su origen se encuentra en la impresión proximal y superoexterna de la tuberosidad isquiática. Sus inserciones, por otro lado, se ubican en la cara externa de la cabeza del peroné y en la tuberosidad externa de

la tibia. Su irrigación se da gracias a las ramas perforantes de la femoral profunda y de la arteria circunfleja femoral medial. La porción tibial del nervio ciático es la que irradia a este músculo^{20, 21}.

Función

Al igual que el semitendinoso flexiona la rodilla y extiende la cadera en su porción más proximal.

EXPLORACIÓN DE LA MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL

Existen dos categorías de pruebas para la evaluación de la musculatura isquiotibial: los que emplean valores longitudinales y los que exploran el recorrido angular de la articulación¹⁸.

TEST DE VALORACIÓN LONGITUDINAL

Son test que expresan sus resultados en unidades del sistema métrico decimal. Se basan en la distancia alcanzada con las falanges distales de la mano del paciente respecto a una línea tangente de las plantas de los pies al realizar una flexión máxima de tronco con rodillas extendidas. Estos resultados nos brindan una medida indirecta de la flexibilidad y extensibilidad de los isquiotibiales^{18,22}.

Dentro de estos tenemos al Test Toe-touch, Sit and reach, V sit and reach Sit and reach unilateral derecho o izquierdo, Back saber sit and reach izquierdo y

derecho. Los cuales con determinadas variaciones mínimas nos brindarán los datos relacionados a la funcionalidad de los isquiosurales^{22,23}.

TEST DE RECORRIDO ANGULAR

Para los test de recorrido angular se utiliza un goniómetro y los valores se determinan en ángulos. Dentro de estos tenemos al Test de elevación de la pierna recta, el Test del ángulo poplíteo, y el Test del ángulo lumbohorizontal en flexión. En la primera se evalúa la capacidad de elevar la pierna recta en flexión de cadera (ángulo normal = $>75^\circ$). El segundo evalúa la extensión de la rodilla con la cadera flexionada a 90° . La tercera proporciona información acerca de la disposición de la pelvis y región lumbosacra y de la repercusión del acortamiento isquiotibial en esta zona^{18,22,23}.

PATOLOGÍA

La musculatura isquiotibial comprende fuerzas musculares largas y de gran potencia para realizar movimientos en rodilla e indirectamente de cadera para determinadas actividades físicas²³. Además, son necesarios para la marcha puesto que su contracción ya sea concéntrica o excéntrica, según sea la fase, permiten la movilización y estabilidad del segmento inferior.

La flexibilidad osteomuscular es aquella capacidad de realizar un movimiento osteocinemático en su máxima amplitud articular. La disminución de dicha capacidad promueve no solo alteraciones de tipo muscular sino en general modifica la posición de estructuras óseas como la pelvis o el raquis. De esta

manera, un acortamiento de los isquiotibiales puede generar un incremento de la retroversión de la pelvis debido a los puntos insercionales de la musculatura^{23,24}. Por compensación, la columna lumbar puede perder su lordosis natural, sumándose a ello una hipercifosis dorsal. De esta manera, puede observarse como el cambio de una estructura blanda puede a su vez producir alteraciones en otros tejidos que no necesariamente sean similares en cuanto a su naturaleza.

Existen factores que pueden contribuir a que los isquiotibiales se acorten; entre estos están la edad, el sexo, el nivel de actividad física, el estado muscular y tejidos afines, los límites estándares de movilidad articular y los métodos diagnósticos. En líneas generales lo que se producirá será una limitación de la extensión de la rodilla cuando la cadera esté flexionada o una limitación en la flexión de cadera cuando la rodilla esté extendida.

Finalmente, cabe mencionar que el acortamiento muscular de los isquiotibiales no solo puede deberse a factores patológicos o traumáticos sino también a estímulos continuos (habituales). Un ejemplo es la práctica deportiva, por la cual se genera un aumento del volumen muscular asociándose también (por la hipertrofia) una disminución de la extensibilidad del mismo. Si bien se aumenta la fuerza y potencia, esto se da en detrimento de la flexibilidad, inhibiendo las capacidades propioceptivas de la estructura y pudiendo aumentar la probabilidad de lesiones como desgarros, esguinces o roturas musculares^{23,24}.

EFFECTIVIDAD DEL ESTIRAMIENTO EN ISQUIOTIBIALES

Si bien todos los estiramientos generan un aumento de la flexibilidad y extensibilidad de la musculatura isquiotibial, algunos presentan mayor evidencia

que otros. Además, determinadas técnicas suelen tener o producir mayor probabilidad de lesión si no se realiza de forma adecuada. Por ello, es necesario evaluar qué tipo de estiramiento es la más confiable, segura y efectiva.

TIEMPO

Los mejores resultados se experimentan, independientemente de la técnica, en los programas de entrenamiento que se realizan entre 4 y 8 semanas; tiempo en el cual puede verse efectos en la extensibilidad de los isquiotibiales. Además, en cuanto a la duración aislada, se prefiere que los estiramientos musculares sean mayores a 15 o 30 segundos y tener como límite los 60 segundos para generar un mejor efecto en las fibras musculares. Respecto al número de series no existe un consenso pudiendo estar comprendidos entre las 2 y 9 series (teniendo en cuenta el tiempo de cada estiramiento). Es decir, el parámetro básico es la duración de la rutina de estiramiento más que el tiempo del estiramiento aislado²⁵.

ESTIRAMIENTO ESTÁTICO VERSUS ESTIRAMIENTO DINÁMICO

El estiramiento dinámico se realiza gracias a la contracción de la musculatura antagonista y el movimiento a través de todo el rango articular se da de forma controlada y lenta²⁵. Existen autores que han señalado su efecto frente a otro tipo de estiramientos (estático) aludiendo que el estiramiento dinámico puede aumentar la temperatura debido al trabajo muscular, mejorando la contracción

del músculo, incrementando el trabajo y la transmisión de impulsos nerviosos. Además, se mejoraría la llegada de sangre post entrenamiento pudiendo disminuir el ácido láctico y por ende el dolor muscular¹⁵.

Por otra parte, el estiramiento estático también ha tenido defensores e investigaciones que lo sustentan. Este estiramiento se da sobre la base de una posición mantenida que tiene por objetivo proteger el tejido elongado. Es un tipo de estiramiento común y sencillo de realizar; además, afecta tanto las propiedades mecánicas como neurológicas del músculo-tendón, aumentando la flexibilidad. Se reduce la rigidez muscular debido a la aparición del reflejo de inhibición de los músculos agonistas y sinergistas del estiramiento¹⁵.

De esta forma, suelen aplicarse tanto el estiramiento dinámico como el estático dependiendo del criterio del evaluador y las características anatómicas del individuo. Un punto a tomar en cuenta es que cada tipo de estiramiento puede complementarse con otro, tal y como en muchas investigaciones se suele sumar al estiramiento estático el de tipo balístico para mejores resultados. Podemos observar, entonces, que el estiramiento dinámico suele tener mayores efectos (multifactoriales), aunque esto debe considerarse en relación a la duración, intensidad y frecuencia de la rutina de estiramiento para generar una mejor efectividad.

ESTIRAMIENTO PASIVO VERSUS ESTIRAMIENTO ACTIVO

El estiramiento pasivo se caracteriza porque el paciente o individuo no realiza ningún tipo de movimiento en la extremidad elongada, solo relajándola. Una fuerza externa es la que ejecuta el estiramiento pasivo (equipo, evaluador, autoasistido, etc.). Por otra parte, en el estiramiento activo es el propio individuo

el que mantiene la posición de estiramiento gracias a la activación isométrica de los músculos agonistas que permiten dicho movimiento¹⁵.

Existen investigaciones que evalúan la eficacia de los dos tipos de estiramientos y en la mayoría de aquellos las diferencias no son significativas, dejando la opción del manejo de los parámetros de las rutinas, las cuales pueden dar más luces acerca de la efectividad de uno u otro tipo de estiramiento. Sin embargo, si se tiene que presentar cuál de estas dos tipologías presenta mayores beneficios respecto al acortamiento en isquiotibiales, el estiramiento activo demuestra que esta clase de elongación ayuda a mantener la lordosis lumbar dentro de un rango normal, disminuyendo el estrés de la columna y de los tejidos adyacentes²⁵. Además, el mantener también una anteversión pélvica activa produce una contracción simultánea de la musculatura antagonista al grupo muscular que se intenta estirar (isquiotibiales), mejorando la co-contracción de antagonistas y agonistas. Estas dos características no las presenta el estiramiento pasivo, el cual inhibe el umbral de excitación del reflejo miotático produciendo un efecto negativo sobre el rendimiento físico (en el activo se promueve el reflejo de inhibición recíproca cuya acción mejor la longitud del músculo)²⁵

2.3. Hipótesis

Técnicas de estiramiento pasivo-activo tiene mejora en el rango de movimiento de los isquiotibiales.

2.4. Variables e indicadores

Variable Independiente: Técnica de estiramiento

Variable dependiente: Rango de movimiento

Unidad de análisis: Adulto mayor.

2.5. Definición de términos:

- **Técnica de estiramiento de isquiotibiales:** maniobra pasiva o activa que involucra realizar un movimiento de extensión de rodilla y mantener por un determinado tiempo en dicha posición.

- **Rango de movimiento:** amplitud de movimiento medido en grados en un plano determinado

- **Técnica de estiramiento:** técnica pasiva o activa con la finalidad de aumentar la flexibilidad de los tejidos blandos.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	VALOR FINAL
----------	--------------------------	---------------------------	-------------	-------------	-------------

Variable Independiente: Técnica de estiramiento	Es el alargamiento al que se someten los músculos, tendones, fascias y estructuras musculo esqueléticas ante determinado ejercicio	Forma de lograr el alargamiento de los extremos distales de un grupo muscular	Estiramiento pasivo Estiramiento activo	Sensación y percepción final individual Sensación y percepción final individual	Número de series, repeticiones y tiempo de mantenimiento.
Variable dependiente: Rango de movimiento	Es la capacidad de movimiento de cada articulación del cuerpo de forma activa o pasiva.	Cantidad de grados angulares entre el inicio y el final de un movimiento pasivo	Rango normal Rango disminuido	Menor al 30% del rango de movimiento. ²⁹ Más del 30% del rango de movimiento. ²⁹	Cantidad de grados medidos con goniometría

2.6. Operacionalización de variables

CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de Investigación

Según Baptista y Sampieri³¹, la investigación fue realizada bajo los siguientes criterios:

Según el enfoque es cuantitativa, debido a que el valor final de la variable será cuantificado y de corte longitudinal.

Según el diseño es Cuasi – experimental porque se busca determinar la mejor intervención para un problema planteado sin aleatorización de los sujetos de estudio.

3.2. Ámbito de investigación

La presente investigación se realizó en un Centro de Salud de la ciudad de Lima, durante el 2019

3.3. Población y Muestra

3.3.1. Población

La población del estudio estuvo constituida por 80 adultos mayores de ambos sexos de un Centro de Salud de la ciudad de Lima, 2019.

3.3.2. Muestra

Se realizó un muestreo probabilístico simple con un nivel de confianza el 95%, margen de error de 5%, y resultaron 62 adultos mayores como tamaño de muestra.

3.3.3. Criterios de selección

A) Criterios de inclusión:

- Adultos mayores que acuden al Centro de Salud durante las fechas consideradas.
- Adultos mayores que firmen el consentimiento informado.

B) Criterios de exclusión:

- Adultos mayores con prótesis de cadera o rodilla
- Adultos mayores que utilicen ayudas biomecánicas
- Adultos mayores con secuela de fractura de menos de 10 meses de evolución.
- Adultos mayores con déficit cognitivos.
- Adultos mayores que no entiendan los ejercicios a proponer.
- Adultos mayores que sufran vértigos durante los ejercicios.
- Adultos mayores que son movilizados con silla de ruedas

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la presente investigación se utilizó la técnica mediante la observación de la cantidad de grados generado por la medición del goniómetro, después del periodo de ejercicios propuesto.

Descripción de la variable independiente: técnicas de estiramiento.

Se emplearon dos formas de estiramiento a dos grupos diferentes. Estiramiento pasivo y activo. En ambos con series de 5 repeticiones y 1 minuto de estiramiento, cada pierna. Sin embargo, se tomó para la medición la pierna dominante. Para el estiramiento pasivo se colocó a los adultos mayores en decúbito supino y se procedió a elevar la pierna hasta los 90° de flexión de cadera, seguidamente se extendió la rodilla hasta la sensación terminal y limitación de cada participante. Para el estiramiento activo se les brindó una banda elástica a los adultos mayores y realizaron la misma secuencia de movimiento del grupo anterior aumentando la dorsiflexión de tobillo generada por la tensión de la banda elástica.

Instrumento: Goniómetro

La fiabilidad intrasesión presenta coeficientes de correlación intraclase superiores a 0,89. En cuanto a la fiabilidad intersesión, los coeficientes de correlación intraclase son superiores a 0,90. La correlación entre el goniómetro y el inclinómetro presenta valores superiores a 0,812. El goniómetro es un instrumento fiable para la medición de la movilidad articular de la flexión y la extensión de rodilla, presentando, además, una correlación elevada.³⁰

Descripción de la variable dependiente: Rango de movimiento.

La técnica que se empleó fue la observación de grados pre y post programa de ejercicios de estiramiento en el goniómetro. Se realizaron dos mediciones: uno al inicio del programa y el otro finalizando las 6 sesiones de tres veces a la semana. Las mediciones fueron realizadas con el paciente en decúbito supino con la cadera flexionada pasivamente a 90°, la posición cero del goniómetro fue con la rodilla flexionada a 90°. Desde esa posición se realizó la extensión pasiva de la rodilla sin movilizar la cadera hasta llegar al final del movimiento pasivo de extensión de rodilla.²⁹

Instrumento: Goniómetro

La fiabilidad intrasesión presenta coeficientes de correlación intraclase superiores a 0,89. En cuanto a la fiabilidad intersesión, los coeficientes de correlación intraclase son superiores a 0,90. La correlación entre el goniómetro y el inclinómetro presenta valores superiores a 0,812. El goniómetro es un instrumento fiable para la medición de la movilidad articular de la flexión y la extensión de rodilla, presentando, además, una correlación elevada.³⁰

3.5. Plan de procesamiento y análisis de datos

3.5.1. Plan de Procesamiento

Se formuló una base de datos con el propósito de recopilar los resultados para elaborar el adecuado análisis.

El procesamiento y análisis de datos se realizó utilizando el Software Estadístico IBM SPSS Statistics Versión 21.

3.5.2. Análisis de datos

Después de corroborar la normalidad de los datos por medio de la prueba Kolmogorov – Smirnov, se procedió a realizar la prueba t – Student para muestras relacionadas.

Variable: rango de movimiento

Variable	Análisis Descriptivo	Gráfica	Modelo estadístico
Rango de movimiento	Distribución de frecuencias, medidas de tendencia central	Tablas	Pruebas paramétricas y no paramétricas

3.6. Aspecto ético

Para el desarrollo del proyecto de investigación se obtuvo la autorización del jefe del servicio del Centro de Salud de la ciudad de Lima, así como también el

consentimiento de cada uno de los participantes. Como es un deber ético y deontológico del Colegio Tecnólogo Médico del Perú, el desarrollo de trabajos de investigación (título X, artículo 50 del código de ética del Tecnólogo Médico), el desarrollo del presente no compromete en absoluto la salud de las personas. La confidencialidad de los procedimientos (título I, artículo 04 del código de ética del Tecnólogo Médico). Por ética profesional, no podrán revelarse hechos que se han conocido en el desarrollo del proyecto de investigación y que no tienen relación directa con los objetivos del mismo, ni aun por mandato judicial, a excepción de que cuente para ello con autorización expresa de su colaborador (título IV, artículos 22 y 23) del código de ética del Tecnólogo Médico.

Los principios bioéticos que garantizaran este estudio son: No maleficencia: No se realizará ningún procedimiento que pueda hacerles daño a los pacientes participantes de este estudio y se salvaguardo su identidad.

Autonomía: Solo se incluirá a los pacientes que acepten voluntariamente brindar sus datos personales.

Confidencialidad: Los datos y los resultados obtenidos serán estrictamente confidenciales. Los nombres de las personas del estudio no serán registrados en la investigación. Por consiguiente, para la aplicación de las técnicas del estudio se hará uso del consentimiento informado. El consentimiento informado consta de los datos personales de la persona participante del estudio.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultado

En la tabla 1 se evidencia que ambas técnicas de estiramiento en los isquiotibiales generan efectos positivos y estadísticamente significativos en relación al aumento del rango articular en adultos mayores de un Centro de Salud de Lima. El grupo de pacientes que realizó estiramientos pasivos obtuvo los valores de: $t=-7,248$ y $gl=30$. El grupo de pacientes que realizó estiramientos activos obtuvo los valores de: $t=-5,380$ y $gl=30$. En ambos grupos el valor $p=0,000$; lo que indica que las mejoras producidas en el rango articular fueron estadísticamente significativas por igual.

Tabla 1: Efectos de dos técnicas de estiramiento en los isquiotibiales

Técnica de Estiramiento	95% de IC para la diferencia		t	gl	Sig.(bilateral)
	Inferior	Superior			
E. Pasivo	-12,776	-7,159	-7,248	30	,000
E. Activo	-6,675	-3,002	-5,380	30	,000

Fuente propia

En la tabla 2 se aprecia el efecto del estiramiento pasivo en los adultos mayores. La media del rango articular al inicio del tratamiento fue de $44,10^\circ$ y la media final fue de $54,06^\circ$; con un intervalo de confianza al 95% y valores inferiores y superiores de $-12,776$ y $-7,159$ respectivamente, se obtuvo: $t=-7,248$ y $gl=30$. El valor de $p=0,000$, lo que evidencia que la

mejora del rango articular al final del tratamiento mediante estiramientos pasivos fue estadísticamente significativo.

Tabla 2: Efecto del estiramiento pasivo de los isquiotibiales en relación al rango articular.

Estiramiento Pasivo	Media	N	Desv. Desviación
Pre - Estiramiento	44,10	31	10,041
Post - Estiramiento	54,06	31	10,030

Fuente propia

En la tabla 3 se muestra el efecto del estiramiento activo en los adultos mayores. La media del rango articular al inicio del tratamiento fue de 50,13° y la media final fue de 54,97°; con un intervalo de confianza al 95% y valores inferiores y superiores de -6,675 y -3,002 respectivamente, se obtuvo: $t=-5,380$ y $gl=30$. El valor de $p=0,000$, lo que evidencia que la

mejora del rango articular al final del tratamiento mediante estiramientos activos fue estadísticamente significativo.

Tabla 3: Efecto del estiramiento activo de los isquiotibiales en relación al rango articular.

Estiramiento Activo	Media	N	Desv. Desviación
Pre - Estiramiento	50,13	31	10,132
Post - Estiramiento	54,97	31	1,714

Fuente propia

En la tabla 4 se aprecia la frecuencia de acortamiento en los isquiotibiales en los adultos mayores. En el grupo que recibió el tratamiento de estiramiento de estiramiento activo se aprecia una media de 44,10° y en el grupo que recibió el tratamiento de estiramiento pasivo se observa una media de 50,13°. Los valores mínimos fueron 30° y 32°, y los valores

máximos fueron 67° y 68°. Ambos grupos de adultos mayores presentaron disminución del rango articular por acortamiento de los isquiotibiales.

Tabla 4: Frecuencia de acortamiento de los isquiotibiales

Frecuencia de acortamiento	Mín.	Máx.	Media	Desv. St.	Varianza	N
Grupo de estiramiento activo	30	67	44,10	10,041	100,824	31
Grupo de estiramiento pasivo	32	68	50,13	10,132	102,649	31

Fuente propia

La tabla 5 muestra las características sociodemográficas de la población estudiada. Se observa mayor cantidad de adultos mayores entre los 81 a 90 años (54,8%), así mismo hay mayor cantidad de adultos mayores del sexo masculino (51,6%). En relación a las enfermedades asociadas se halló mayor frecuencia de enfermedades de origen cardiovascular (35,5%), seguido de las

enfermedades respiratorias (22,6%). Así mismo, se evidencia que la mayor cantidad de adultos mayores no realiza actividad física (87,1%)

Tabla 5: Características sociodemográficas de los adultos mayores

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Edad			
65 a 70 años	2	3,2	3,2
71 a 80 años	20	32,3	35,5
81 a 90 años	34	54,8	90,3
91 a más	6	9,7	100,0
Sexo			
Femenino	30	48,4	48,4
Masculino	32	51,6	100,0
Enfermedades asociadas			
Osteomusculares	12	19,4	19,4
Neurológicas	8	12,9	32,3
Cardiovasculares	22	35,5	67,7
Respiratorias	14	22,6	90,3
Otras	6	9,7	100,0
Actividad Física			
Realiza	8	12,9	12,9
No realiza	54	87,1	100,0
TOTAL	62	100,0	

Fuente propia

4.2. Discusión

En nuestro estudio se evidenció disminución estadísticamente significativa en los valores finales de ambos grupos de tratamiento, en ambos casos: con estiramientos pasivos y activos; por otra parte, Palmer TB. y cols⁶ observaron mejora en la flexibilidad de los isquiotibiales tras

un programa de estiramiento pasivo en los isquiotibiales, sin embargo, dicho estudio no fue realizado con dos grupos que sirva para comparar sus valores finales; al igual que nuestros resultados el estiramiento estático generó resultados positivos en la mejora del rango articular. Del mismo modo, Haab T. y cols⁶ observaron mejoras en la flexibilidad de los isquiotibiales después de un entrenamiento en sus dos grupos de tratamiento. Ellos evidenciaron mejoras estadísticamente significativas tanto en jóvenes como adultos mayores. Así mismo, Nakamura M. y cols⁷ también evidenció mejoras tras el tratamiento con estiramientos pasivos de los isquiotibiales y los resultados mejoraron colocando el iliaco en posición anterior; nosotros no tuvimos una posición específica del iliaco para realizar los ejercicios de estiramiento en isquiotibiales.

Las mejoras en nuestro estudio fueron de igual manera para ambos grupos, sin existir diferencias entre el estiramiento pasivo que el realizado por el mismo paciente o activo, en esa misma línea Medeiros DM. y cols¹⁰ evidenciaron que el estiramiento estático fue efectivo para aumentar la flexibilidad de los isquiotibiales en adultos jóvenes sanos. Por otro lado, Martínez Ch.¹¹ determinó la relación directa entre el acortamiento muscular de los isquiotibiales y la lumbalgia inespecífica en pacientes de 30 a 45 años en el Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión – Huancayo de octubre del 2017 a abril del año 2018, sin embargo, fue en la musculatura de la región lumbar y bajo los parámetros de disminución del dolor, en nuestro estudio se midió el rango articular tras el estiramiento muscular. En relación a la cantidad de sesiones de

tratamiento existe variabilidad en la cantidad óptima para obtener resultados en la flexibilidad muscular; nosotros optamos por realizar el tratamiento en seis sesiones por tres veces a la semana, otros autores como Haab T. y cols prescribieron los ejercicios por diez semanas. En todos los casos mencionados se evidenciaron mejoras estadísticamente significativas, lo que indicaría que un tratamiento por tres semanas, como mínimo, es adecuado en este grupo etario para mejorar la flexibilidad de los isquiotibiales. Además, otros autores, como Chavéz P¹² menciona que la mejora en los rangos articulares se expande al aumento de funcionalidad en el adulto mayor y mejor calidad de vida. En relación al tiempo de estiramiento muscular las diferencias entre mantener la posición por quince segundos hasta un minuto no parecen ser importantes pues en todos los casos existió mejoras en sus mediciones basales y finales.

Dentro de las limitaciones de nuestro estudio está la no aleatorización de los grupos y la falta de posicionamiento al iliaco durante el tratamiento, futuros estudios deberán tomar en cuenta estos puntos y aumentar el número de sujetos de estudio, así como realizar la comparación con otros tipos de tratamiento y en sujetos con patologías de miembro inferior. Lo que queda claro es el impacto positivo que tiene el ejercicio en la funcionalidad del adulto mayor.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- El estiramiento activo y pasivo son efectivas en el estiramiento de los isquiotibiales en relación al rango articular de rodilla en adultos mayores de un Centro de Salud de Lima, 2019.
- El estiramiento pasivo de los isquiotibiales es efectivo en el estiramiento de los isquiotibiales en relación al rango articular en los adultos mayores de un Centro de Salud de Lima, 2019.
- El estiramiento activo de los isquiotibiales es efectivo en el estiramiento de los isquiotibiales en relación al rango articular en los adultos mayores de un Centro de Salud de Lima, 2019.
- Todos los adultos mayores presentaron disminución de rango articular por acortamiento de los isquiotibiales.
- La mayor cantidad de adultos mayores estuvo entre los 81 a 90 años, se halló mayor cantidad del sexo masculino. Tuvieron mayor frecuencia de enfermedades cardiovasculares y la gran mayoría no realiza actividad física.

5.2. Recomendaciones^[RVRG2]

- Promover en la municipal los programas de adulto mayor.

- Realizar charlas acerca de la importancia de los ejercicios en el centro de Msalud.
- Se recomienda realizar el estiramiento de los isquiotibiales en todo programa de ejercicios en el adulto mayor.
- Realizar investigaciones en relación a la efectividad del estiramiento de los isquiotibiales en adulto mayor con riesgo de caída.
- Promover la actividad física en el grupo etario mencionado por medio de los canales de comunicación de la municipal.

BIBLIOGRAFÍA:

1. Organización Mundial de la Salud. OMS. Temas de salud. [internet].
Disponible en: <https://www.who.int/topics/ageing/es/>
2. Organización Mundial de la Salud. OMS. Centro de Prensa [internet].
2018. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/envejecimiento-y-salud>

3. Informe Técnico, Situación de la población adulta mayor. Junio 2018. INEI [internet]. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/01-informe-tecnico-n02_adulto_ene-feb_mar2018.pdf
4. Pol Cervantes Rodríguez. The posterior musculature retraction in the lower limb and its treatments. Universidad de Barcelona [internet]. Disponible en: <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/114127/1/114127.pdf>
5. Cameron, M., Adams, R., & Maher, C. (2003). Motor control and strength as predictors of hamstring injury in elite players of Australian football. *Physical Therapy in Sport*, 4(4), 159–166. doi:10.1016/s1466-853x(03)00053-1. Disponible en: [https://sci-hub.tw/https://doi.org/10.1016/S1466-853X\(03\)00053-1](https://sci-hub.tw/https://doi.org/10.1016/S1466-853X(03)00053-1)
6. Joźwiak M, Pietrzak S, Tobjasz F. The epidemiology and clinical manifestations of hamstring muscle and plantar foot flexor shortening. *Dev Med Child Neurol*. 1997 Jul;39(7):481-3.
7. Nishchal Ratna Shakya S.M, 2018, 'Prevalence of hamstring muscle tightness among undergraduate physiotherapy students of Nepal using passive knee extension angle test', *International Journal of Scientific and Research Publications* 8, 182–185.
8. Alshammari F, Alzoghbieh E, Abu Kabar M, Hawamdeh M. A novel approach to improve hamstring flexibility: A single-blinded randomised clinical trial. *S Afr J Physiother*. 2019 Apr 23;75(1):465. doi: 10.4102/sajp.v75i1.465. PMID: 31061909; PMCID: PMC6495003.

9. Palmer TB, Agu-Udemba CC, Palmer BM. "Acute effects of static stretching on passive stiffness and postural balance in healthy, elderly men Phys Sportsmed. 2018 Feb;46(1):78-86. doi: 10.1080/00913847.2018.1421396. Epub 2017 Dec 30. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Acute+effects+of+static+stretching+on+passive+stiffness+and+postural+balance+in+healthy%2C+elderly+men>
10. Haab T, Wydra G. "The effect of age on hamstring passive properties after a 10-week stretch training". J Phys Ther Sci. 2017 Jun;29(6):1048-1053. doi: 10.1589/jpts.29.1048. Epub 2017 Jun 7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=The+effect+of+age+on+hamstring+passive+properties+after+a+10-week+stretch+training>
11. Nakamura M, Hasegawa S y et al. "The difference in passive tension applied to the muscles composing the hamstrings - Comparison among muscles using ultrasound shear wave elastography". Man Ther. 2016 Aug;24:1-6. doi: 10.1016/j.math.2016.03.012. Epub 2016 Apr 1. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=The+difference+in+passive+tension+applied+to+the+muscles+composing+the+hamstrings+-+Comparison+among+muscles+using+ultrasound+shear+wave+elastography>
12. Al-Johani AH, Kachanathu SJ y et al. "Comparative study of hamstring and quadriceps strengthening treatments in the management of knee osteoarthritis" J Phys Ther Sci. 2014 Jun;26(6):817-20. doi: 10.1589/jpts.26.817. Epub 2014 Jun 30. Disponible:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Comparative+study+of+hamstring+and+quadriceps+strengthening+treatments+in+the+management+of+knee+osteoarthritis>

13. Medeiros DM, Cini A, Sbruzzi G, Lima CS. Influence of static stretching on hamstring flexibility in healthy young adults: Systematic review and meta-analysis. *Physiother Theory Pract.* 2016 Aug;32(6):438-445. Epub 2016 Jul 26. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27458757>
14. Alshammari F, Alzoghbieh E, Abu Kabar M, Hawamdeh M. A novel approach to improve hamstring flexibility: A single-blinded randomised clinical trial. *S Afr J Physiother.* 2019 Apr 23;75(1):465. doi: 10.4102/sajp.v75i1.465. eCollection 2019. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31061909>
15. Martinez Chuquillanqui, Janeth Evelyn. Relación entre el acortamiento muscular de los isquiotibiales y la lumbalgia inespecífica en pacientes del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión – Huancayo de octubre del 2017 a abril del año 2018. [Tesis] UAP. Disponible en: <http://repositorio.uap.edu.pe/handle/uap/10180>
16. Truque S. Efectividad de los tipos de estiramiento muscular en la marcha del adulto mayor perteneciente al Centro de Atención Integral de la tercera edad de Sabaneta, Caires Antioquía. Medellín; Grupo de Investigación Movimiento y Salud: 2012.
17. Calle P. et al. Los efectos de los estiramientos musculares: ¿qué sabemos realmente? *Rev Iberoam Fisioter Kinesol* 2006; 9(1):36-44.

18. Ayala F. El entrenamiento de la flexibilidad: técnicas de estiramiento. Rev Andal Med Deporte. 2012; 5(3):105-112.
19. Urra I. Sistemas de estiramiento corporal. España; Universidad de Valladolid: 2017.
20. Morán O. Enciclopedia de ejercicios de estiramientos. Madrid: Pila Teleña; 2009.
21. Albaladejo D. Estudio del Síndrome de Isquiosurales Cortos (SIC) en escolares y la influencia de un programa de ejercicios de estiramiento. Murcia; Universidad Católica de Murcia: 2015.
22. Neumann D. Fundamentos de la rehabilitación Física. Vol 1. 1ra ed. Badalona: Editorial Paidotribo; 2007.
23. Daniels L. Pruebas funcionales musculares. España; Mc Graw – Hill: 1996.
24. Netter F. Atlas de Anatomía Humana. 6ta edición. España; Elsevier Masson: 2005.
25. Da Silva R, Gómez A. Síndrome de los isquiotibiales acortados. Fisioterapia 2008;30(4):186–193.
26. Ayala F. Pruebas angulares de estimación de la flexibilidad isquiosural: descripción de los procedimientos exploratorios y valores de referencia. Rev Andal Med Deporte vol.6 no.3 Sevilla sep. 2013.
27. Vidal M. et al. El acortamiento de los isquiosurales. Apunts. Educación Física y Deportes. 2011, n.º 105, 3.er trimestre, pp. 44-50.
28. Ayala F. Efecto de la duración y técnica de estiramiento de la musculatura isquiosural sobre la flexión de cadera. CCD; Año 5, Nº8, Vol. 3. Murcia 2008. Pp. 93-99.

29. Alshammari F, Alzoghbieh E, Abu Kabar M, Hawamdeh M. A novel approach to improve hamstring flexibility: A single-blinded randomised clinical trial. *S Afr J Physiother.* 2019 Apr 23;75(1):465. doi: 10.4102/sajp.v75i1.465. eCollection 2019. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6495003/>
30. M. Gil Fernández, Juan Carlos Zuil Escobar. Fiabilidad y correlación en la evaluación de la movilidad de rodilla mediante goniómetro e inclinómetro. *Fisioterapia*, ISSN 0211-5638, Vol. 34, Nº. 2, 2012, págs. 73-78. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3854577>
31. Baptista, Sampieri. *Metodología de la investigación*. Editorial Panamericana. 2012.

ANEXOS: CONSENTIMIENTO INFORMADO

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes de esta investigación titulada: “Efecto de dos técnicas de estiramiento de isquiotibiales en relación al rango articular de la rodilla en adultos mayores de un Centro de Salud de Lima, 2019” una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes. La presente investigación

es conducida por los bachilleres: Mantarí Romero, Celia Julia; y Gámez Cepedes, Moeses Hugo

Ambos egresados de la Universidad Privada Norbert Wiener. El objetivo de este estudio es determinar los efecto de dos técnicas de estiramiento de los isquiotibiales en relación al rango articular de la rodilla en adultos mayores de un Centro de Salud de Lima, 2019.

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá participar de un programa de ejercicios para estirar los músculos de la parte posterior de la pierna.

La participación es este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas a los cuestionarios serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma.

Desde ya le agradecemos su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación.

Nombre del Participante

Firma del Participante

Fecha

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Nombre: _____ **Edad:** _____

Sexo: _____

Enfermedades asociadas:

- **Osteomusculares:** _____
- **Neurológicas:** _____
- **Cardiovasculares:** _____
- **Respiratorias:** _____
- **Otras:** _____

Actividad física:

- Realiza actividad física
- No realiza actividad física

	Valoración basal	Valoración final
Grados		
Fecha:		

“Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad”

Lima, 04 de enero del 2019

Dr.

**DIRECTOR DEL CENTRO DE SALUD AMAUTA – DIRECCIÓN DE SALUD
LIMA ESTE – IV**

Presente.-

La presente tiene como finalidad expresarle nuestros saludos y a la vez solicitar la autorización a los bachilleres: Mantarí Romero, Celia Julia; y Gámez Céspedes, Moeses Hugo; de la UNIVERSIDAD NORBERT WIENER para realizar realización de nuestra tesis titulada. **“Efecto de dos técnicas de estiramiento de los isquiotibiales en relación al rango articular de la rodilla en adultos mayores de un Centro de Salud de Lima, 2019.”**, durante los meses de marzo y abril del presente año.

Agradecemos su gentil comprensión y su atención a nuestro pedido solicitado.

Adjuntamos:

- Proyecto de investigación
- Copias de DNI

Atentamente.

Mantarí Romero, Celia Julia

Gámez Céspedes, Moeses Hugo

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: Efecto de dos técnicas de estiramiento de los isquiotibiales en relación al rango articular de la rodilla en adultos mayores de un Centro de Salud de Lima, 2019					
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN Y MUESTRA
GENERAL:	O.GENERAL:	H. GENERAL:	DEPENDIENTE:	MÉTODO:	POBLACIÓN:
¿Cuáles son los efectos de las técnicas de estiramiento de los isquiotibiales en relación al rango articular de la rodilla en adultos mayores de un Centro de Salud de Lima, 2019?	Determinar los efectos de las técnicas de estiramiento de los isquiotibiales en relación al rango articular de la rodilla en adultos mayores de un Centro de Salud de Lima, 2019	<p>H1: Las técnicas de estiramiento de los isquiotibiales son efectivas en relación al rango articular de la rodilla en adultos mayores de un Centro de Salud de Lima, 2019.</p> <p>H0: Las técnicas de estiramiento de los isquiotibiales no son efectivas en relación al rango articular de la rodilla en adultos mayores de un Centro de Salud de Lima, 2019.</p>	<p>Rango de movimiento</p> <p>Indicadores:</p> <p>Menor al 30% del rango de movimiento.</p> <p>Más del 30% del rango de movimiento</p>	Según el enfoque es cuantitativa, debido a que el valor final de la variable será cuantificado y de corte longitudinal.	Está constituida por 80 adultos mayores de un Centro de Salud de Lima
ESPECIFICA:	O. ESPECIFICA:	H. ESPECIFICA:	INDEPENDIENTE	DISEÑO DE INVESTIGACION:	MUESTRA:
¿Cuál es el efecto del estiramiento pasivo de los isquiotibiales en relación al rango articular en adultos mayores de un Centro de Salud de Lima, 2019?	Identificar el efecto del estiramiento pasivo de los isquiotibiales en relación al rango articular en adultos mayores de un Centro de Salud de Lima, 2019	Las técnicas de estiramiento pasivo de los isquiotibiales son efectivas en relación al rango articular en adultos mayores de un Centro de Salud de Lima, 2019	Técnica de estiramiento	<p>Según el diseño es Cuasi – experimental porque se busca determinar la mejor intervención para un problema planteado sin</p>	Muestra no probabilística, de tipo censal, constituida de 62 adultos mayores

¿Cuál es el efecto del estiramiento activo de los isquiotibiales en relación al rango articular en adultos mayores de un Centro de Salud de Lima, 2019?	Identificar el efecto del estiramiento activo de los isquiotibiales en relación al rango articular en adultos mayores de un Centro de Salud de Lima, 2019	Las técnicas de estiramiento activo de los isquiotibiales son efectivas en relación al rango articular en adultos mayores de un Centro de Salud de Lima, 2019		aleatorización de los sujetos de estudio.	
¿Cuál es la frecuencia de acortamiento de los isquiotibiales en adultos mayores de un Centro de Salud de Lima, 2019?	Describir la frecuencia de acortamiento de los isquiotibiales en adultos mayores de un Centro de Salud de Lima, 2019.	La frecuencia de acortamiento de los isquiotibiales es elevado en adultos mayores de un Centro de Salud de Lima, 2019.			
¿Cuáles son las características sociodemográficas de los adultos mayores de un Centro de Salud de Lima, 2019?	Describir las características sociodemográficas de los adultos mayores de un Centro de Salud de Lima, 2019	Las características sociodemográficas de los adultos mayores serán: mayor cantidad de sexo masculino.			