

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE ENFERMERÍA
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

**APLICACIÓN DE ESTIRAMIENTOS ESTÁTICOS SOBRE LA FLEXIBILIDAD
MUSCULAR Y LA FUNCIONALIDAD EN ADULTOS SEDENTARIOS DE 40 A 65
AÑOS DE LA IGLESIA ENCUENTRO CUMBAYÁ CON RETRACCIÓN DE
ISQUIOTIBIALES DE ENERO A JUNIO 2021**

Elaborado por:

Juan David Ramírez Monesterolo

Quito, 13 de Agosto 2021

RESUMEN

Esta investigación tuvo el objetivo el aplicar estiramientos estáticos en la musculatura isquiotibial acortada y determinar si influye en el aumento de la flexibilidad y mejorar la funcionalidad a la marcha. De esta manera se contribuye al bienestar de personas que tienen una vida sedentaria. La población estudiada fue de 35 personas: 18 mujeres y 17 hombres. Se realizaron dos tomas de muestra, una pre tratamiento y otra post tratamiento, en las cuales se registraron valores de cada test. Después de cinco semanas se pudo determinar que los participantes, al haber aplicado los estiramientos estáticos, lograron aumentar un promedio entre 10 y 13 cm de flexibilidad en los isquiotibiales. En cuanto a funcionalidad, los participantes evidenciaron un incremento entre siete y diez, el número de vueltas. Por lo que se concluye que existe una mejora significativa tanto en la flexibilidad como en la funcionalidad a la marcha de los participantes.

Palabras Claves: Flexibilidad, Funcionalidad, Isquiotibiales, Estiramientos, Sedentarismo.

ABSTRACT

The objective of this research was to apply static stretching to the shortened hamstring muscles and to determine if it influences the increase in flexibility and improve walking functionality. In this way, it contributes to the well-being of people who have a sedentary life. The population studied was 35 people: 18 women and 17 men. Two samples were taken, one pre-treatment and the other post-treatment, in which the values of each test were recorded. After five weeks it was determined that the participants, having applied the static stretches, managed to increase an average of 10 to 13 cm in flexibility in the hamstrings. In terms of functionality, the participants showed an increase between seven and ten, the number of laps. Therefore, it is concluded that there is a significant improvement both in flexibility and in the functionality of the participants.

Key Words: Flexibility, Functionality, Hamstrings, Stretching, Sedentary.

DEDICATORIA

“Gracias sean dadas a Dios, que nos da la victoria por medio de nuestro Señor
Jesucristo” (1 Cor. 15:57).

AGRADECIMIENTO

A mi familia, que ha sido un apoyo y motivación permanente
en todas las áreas de mi vida.

A los docentes que han contribuido con mi formación profesional.

A todos los participantes y a quienes ayudaron a que este proyecto sea posible.

ASPECTOS PRELIMINARES

RESUMEN	II
ABSTRACT	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTOS	IV

TABLA DE CONTENIDO	VII
--------------------------	-----

INTRODUCCIÓN.....	9
--------------------------	----------

CAPÍTULO I: ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	11
--	-----------

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	13
1.3 OBJETIVOS	14
1.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	14
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
1.4 METODOLOGÍA	14
1.4.1 TIPO DE ESTUDIO	14
1.4.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	14
1.4.3 UNIVERSO.....	14
1.4.4 MUESTRA.....	15
1.4.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	15
1.4.6 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	15
1.5 PLAN DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	15
1.5.1 TÉCNICAS / INSTRUMENTOS.....	15
1.5.1.1 Cuestionario no estructurado.....	15
1.5.1.2 <i>Sit and reach test</i>	16
1.5.1.3 Test de la marcha de los 6 minutos (<i>6min walk test</i>).....	17
1.5.1.4 Estiramiento estático	17
1.6 PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	20
2.1 MARCO TEÓRICO.....	21
2.1.1 SEDENTARISMO	21
2.1.1.1 Factores.....	21
2.1.2 FLEXIBILIDAD.....	22
2.1.2.1 Concepto y beneficios.....	22
2.1.2.2 Tipos de flexibilidad	23
2.1.2.3 Flexibilidad en adultos mayores.....	23
2.1.2.4 Factores que influyen en la flexibilidad.....	24
2.1.2.5 Funcionalidad	24
2.1.3 ESTIRAMIENTO	24

2.1.3.1 Tipos de estiramientos	25
2.1.4 BENEFICIOS DEL ESTIRAMIENTO.....	27
2.1.5 ANATOMÍA DE LOS ISQUIOTIBIALES	27
2.1.6 SÍNDROME DE LOS ISQUIOTIBIALES ACORTADOS.....	30
2.1.6.1 Etiología.....	30
2.1.6.1.2 Incidencia.....	30
2.1.7 RECURSOS INSTITUCIONALES	31
2.1.8 RECURSOS HUMANOS	31
2.1.9 HIPÓTESIS	31
2.1.10 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	31
2.1.10.1 Variable independiente.....	31
2.1.10.2 Variable dependiente	32
CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	33
3.1 RESULTADOS.....	33
3.1.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA MUESTRA	33
3.1.1.2 Tabulación muestra pre tratamiento	33
3.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	37
3.2.2 CORRELACIONES DE MUESTRAS EMPAREJADAS.....	40
3.2 DISCUSIÓN.....	41
LIMITACIONES	43
CONCLUSIONES.....	43
RECOMENDACIONES	44
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Distribución por edad de los participantes incluidos en el estudio	33
Tabla 2: Distribución por altura en centímetros de los participantes de el estudio	34
Tabla 3: Distribución por peso en kilogramos de los participantes de el estudio	34
Tabla 4: Distribución por nivel de flexibilidad de los participantes incluidos en el estudio	34
Tabla 5: Distribución por número de vueltas recorridas en el 6 MWT	35

Tabla 6: Distribución de distancia recorrida en metros 6 MWT	35
Tabla 7: Distribución por nivel de flexibilidad post tratamiento de los participantes incluidos en el estudio	36
Tabla 8: Distribución por número de vueltas recorridas en el 6 MWT post tratamiento	36
Tabla 9: Distribución de distancia recorrida en metros 6 MWT post tratamiento	37
Tabla 10: Estadística de muestras emparejadas de flexibilidad pre y post tratamiento	37
Tabla 11: Prueba de muestras emparejadas	38
Tabla 12: Prueba de muestras emparejadas de número de vueltas pre y post tratamiento	39
Tabla 13: Prueba de muestras emparejadas de la distancia en metros recorridos pre y post tratamiento	39
Tabla 14: Correlación de muestras emparejadas de medidas de flexibilidad pre tratamiento y post tratamiento	40
Tabla 15: Correlaciones de muestras emparejadas de número de vueltas pre y post tratamiento	40
Tabla 16: Correlación de muestras emparejadas de la distancia en metros recorridos pre y post tratamiento	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Estiramiento estático de isquiotibiales con silla	18
Figura 2: Estiramiento estático de isquiotibiales con silla	18
Figura 3: Estiramiento estático de isquiotibiales en decúbito supino	19

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Distribución por sexo de los participantes incluidos en el estudio	33
--	----

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Consentimiento informado	50
ANEXO 2: Cuestionario no estructurado	51
ANEXO 3: Six min walk test	53
ANEXO 4: Estiramiento estático	54
ANEXO 5: Estudio de campo	54

INTRODUCCIÓN

Esta investigación tuvo como iniciativa el aplicar estiramientos estáticos en la musculatura isquiotibial acortada y determinar si influye en el aumento de la flexibilidad y mejora la funcionalidad a la marcha de los participantes, para contribuir al bienestar de personas que tienen una vida sedentaria. La iniciativa surgió ya que, en la actualidad, dada la circunstancia de la pandemia Covid-19, se ha incrementado el sedentarismo.

La Organización Mundial de la Salud registra que al menos un 60% de la población mundial padece de este comportamiento, el cual provoca problemas como: obesidad, presión alta, rango articular reducido y acortamiento muscular. El acortamiento muscular, si no es oportunamente tratado, puede afectar la funcionalidad y la salud de las personas, ya que limita el rango de movimiento sano y restringe la calidad del movimiento. El sedentarismo desencadena una postura estática y prolongada que es la sedestación. Los largos periodos de sedestación provocan un acortamiento muscular en los isquiotibiales, y como efecto secundario se afectan la flexibilidad y la funcionalidad de las personas. Por eso, este estudio tiene como propósito crear un hábito saludable a través de la aplicación de estiramientos estáticos para incentivar a las personas a realizar estiramientos y así mejorar su flexibilidad y evitar prolongados periodos de sedentarismo y sus complicaciones.

La población estudiada fue de 35 personas, 18 mujeres y 17 hombres, entre los 40 y 65 años de edad, de la Iglesia Encuentro Cumbayá. Para evaluar la flexibilidad y la funcionalidad se aplicaron dos instrumentos, el *Sit and Reach Test* y el *Six Minute Walk Test*, respectivamente. Para registrar la distancia máxima en cm que cada participante recorre, se utilizó el primero de los referidos instrumentos; mientras que para cuantificar la funcionalidad de los participantes se aplicó el *segundo*, en el cual se registró el número de vueltas y la distancia en metros recorridos en 6 minutos en una longitud de 30 metros de largo. Para el efecto se realizó la toma de muestras en dos partes, una

pre y otra post tratamiento, con un lapso de 5 semanas, durante las cuales los participantes aplicaron en casa los estiramientos estáticos observando las técnicas sugeridas. Tras la muestra post tratamiento se obtuvieron los siguientes resultados: por una parte, se ha logrado aumentar un promedio entre 10 y 13 cm de flexibilidad en los isquiotibiales. Por otra, en cuanto a la funcionalidad, se observó una mejora significativa en el número de vueltas; en promedio se incrementó de 7 a 10 vueltas.

En conclusión, se aprobó la hipótesis alternativa del estudio que es que los estiramientos estáticos mejoran la flexibilidad muscular y la funcionalidad a la marcha de los adultos sedentarios de 40 a 65 años con retracción de isquiotibiales de la Iglesia Encuentro Cumbayá.

CAPÍTULO I: ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Existen varias definiciones del término sedentarismo, según diferentes criterios. Se sostiene que una persona sedentaria es la que no hace un mínimo de media hora diaria de ejercicio físico durante la semana. Según el gasto energético, una persona es sedentaria cuando se pasa en vigilia con un gasto energético inferior a uno coma cinco METs “*metabolic-energy-equivalents*” (Martínez, et al., 2018).

El sedentarismo lo padecen al menos un 60% de la población. El alto porcentaje de sedentarismo obedece, por un lado, a una insuficiente participación en la actividad física y, por el otro, a un aumento de los comportamientos sedentarios durante las actividades laborales y domésticas (OMS, 2015).

Otro efecto que tiene el sedentarismo, es el acortamiento muscular, al que se lo puede definir como la disminución de la longitud de un vientre muscular. El acortamiento muscular como consecuencia presenta una disminución del movimiento del músculo y se puede deber a una alteración en la fascia y en el músculo. Los músculos que tienden a acortarse más son los de la región posterior del cuerpo (espalda) y los de la parte posterior del muslo. El acortamiento muscular si no se lo trata puede afectar al desempeño diario de una persona y a su salud, afecta al músculo de forma que tiene un menor rendimiento y menos fuerza, además si existe mucha rigidez dificulta al paciente ejecutar movimientos y genera dolor en zonas específicas (Andrade, 2018).

Entre las posibles causas de isquiotibiales acortados se destacan la sedestación prolongada, el sedentarismo, factores genéticos. Entre las consecuencias se mencionan el acortamiento muscular en los isquiotibiales que se evidencian en distintos niveles del cuerpo como: corrección de la lordosis lumbar, incremento en la cifosis dorsal, y una inclinación posterior de la pelvis (López, 2018).

Padecer de isquiotibiales acortados afecta tanto a la flexibilidad como a la funcionalidad del paciente por factores como la edad, falta de fuerza, flexibilidad y fatiga.

Hernán Díaz define la flexibilidad como la capacidad que dispone el organismo para desplazar y mover una articulación o segmento corporal completamente, sin ningún tipo de restricción y dolor (Serer, 2020). La funcionalidad dentro del área geriátrica se entiende como la capacidad que posee un adulto mayor de manera autónoma para desempeñarse independientemente de manera cotidiana. Está relacionada con las habilidades para desarrollar tareas con un grado de complejidad como: transferencia, alimentación, labores domésticas, actividad física, caminata (Paredes, Pinzón y Aguirre, 2018).

Para contribuir a la mejora de la flexibilidad muscular en adultos mayores con retracción de isquiotibiales es importante promover el estiramiento estático. Según Moran, al estiramiento se lo describe como una acción de alargamiento de un tejido blando o una estructura anatómica, extendiendo y generando una fuerza para poder desplegar y mover una extremidad o segmento, para poder aumentar el rango de movimiento de una persona (Moran, 2019).

A los estiramientos se los clasifica en función de la persona que lo ejecuta o bien por la técnica que se utilice. En el primer caso se subdividen a su vez, en tres tipos: pasivo, asistido y activo. El estiramiento pasivo es el que se realiza con una ayuda. El asistido es el que realiza una persona con ayuda de otra. El estiramiento activo consiste en estirar el músculo sin ninguna ayuda externa (Ayala, de Baranda y Cejudo, 2012). Según la técnica, el estiramiento puede ser dinámico, estático y balístico. El primero busca aumentar la flexibilidad mediante la elongación de la musculatura. Esta elongación muscular se produce por la contracción del antagonista y el consecuente movimiento de la articulación a través de todo el rango de movimiento permitido por la articulación. El segundo, permite el movimiento articular al punto máximo de tensión muscular, y se reduce la tensión muscular para regresar a su posición inicial. Finalmente, el balístico, utiliza el empuje del propio cuerpo para tratar de forzar la

articulación más allá del rango de movimiento articular (Ayala, de Baranda y Cejudo, 2012). El estiramiento activo se lo debe realizar de manera controlada, aplicando la fuerza de la persona de manera sostenida y lenta, manteniendo una posición estática. Esto reduce la rigidez a nivel muscular gracias al reflejo de inhibición de los músculos agonistas y sinergistas al estiramiento (Dutton, 2015).

Entre los efectos del estiramiento estático está el generar una tensión pasiva que involucra a los puentes de actina, miosina y titina; así como la elasticidad muscular que facilita el flujo sanguíneo a nivel muscular, disminuye el tono muscular que provoca su contracción y limita la elasticidad (Bonell, 2014).

1.2 JUSTIFICACIÓN

Lo que ha motivado la realización de esta investigación es contribuir al bienestar de personas que tienen una vida sedentaria y consecuentemente falta de flexibilidad muscular en los isquiotibiales. Por ello, lo que incentiva este trabajo es aportar, de manera concreta, gratuita y profesional, a la mejora de la flexibilidad muscular a través de la aplicación de estiramientos estáticos, a partir de la concientización de los efectos del sedentarismo, que les motive a generar un hábito saludable para mejorar su vida.

Resulta interesante y novedoso el tema por cuanto hasta el momento no existe bibliografía específica relacionada con los estiramientos estáticos y el sedentarismo. También es de relevancia social por cuanto la falta de flexibilidad muscular y funcionalidad reducida impacta en la calidad de vida en su totalidad, y porque responde al Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021.

Esta investigación es factible ya que el grupo de estudio, perfectamente delimitado y accesible, podrá aplicar por su propia cuenta y desde la comodidad de su hogar, estiramientos estáticos sin necesidad de ayuda técnica de un fisioterapeuta.

1. 3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar el efecto de los estiramientos estáticos en adultos sedentarios de 40 a 65 años de la Iglesia Encuentro Cumbayá con retracción de isquiotibiales.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Valorar la flexibilidad muscular de los isquiotibiales de personas adultas sedentarias de 40 a 65 años de la Iglesia Encuentro Cumbayá.
- Cuantificar la funcionalidad de la marcha a través del 6 min *walk test*.
- Asociar el estiramiento estático con la funcionalidad y la flexibilidad muscular del adulto sedentario con retracción de los músculos isquiotibiales.

1.4 METODOLOGÍA

1.4.1 TIPO DE ESTUDIO

El estudio que se propone será cuasi - experimental, longitudinal y prospectivo:

- a) Cuasi-experimental por cuanto la asignación del grupo de estudio no se hará de manera aleatoria y se observará el cambio en los sujetos en función del tiempo.
- b) Longitudinal por cuanto consistirá en la observación y registro periódico, por un espacio de cinco semanas, de los cambios que se vayan generando en el grupo antes mencionado, a partir de la aplicación de estiramientos estáticos.
- c) Prospectivo, ya que se irán registrando los hechos según vayan ocurriendo a medida que el grupo focal vaya aplicando los estiramientos estáticos.

1.4.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

1.4.3 UNIVERSO

Adultos de 40 a 65 años de la Iglesia Encuentro Cumbayá.

1.4.4 MUESTRA

Todos los adultos sedentarios de 40 a 65 años con retracción de isquiotibiales que pertenezcan a la Iglesia Encuentro en Cumbayá.

1.4.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Que sea un adulto sedentario de 40 a 65 años.
- Que tenga disponibilidad de tiempo.
- Que se comprometa a aplicar los estiramientos estáticos.

1.4.6 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes con osteoporosis.
- Pacientes con traumatismos articulares de miembro inferior.
- Pacientes que presentan fibromialgia.
- Pacientes intervenidos quirúrgicamente en los miembros inferiores durante los últimos doce meses.

1.5 PLAN DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Se realizará un cuestionario para recopilar los datos demográficos, previa la suscripción del consentimiento informado de los pacientes (Anexo 1), y posterior tabulación, para lo cual se utilizará el programa Excel. Se utilizará el software SPSS para analizar los resultados. Se realizará la prueba T de *Student* de muestras emparejadas para las asociaciones, pruebas de hipótesis y intervalos de confianza relacionados con el pre y post tratamiento. El nivel de significancia establecido de la investigación es de $P \leq 0,05$.

1.5.1 TÉCNICAS / INSTRUMENTOS

1.5.1.1 Cuestionario no estructurado

Este instrumento, que servirá para determinar la población objetiva, consta de nueve preguntas dicotómicas que tienen que ver con aspectos demográficos y con los criterios de exclusión (Anexo 2).

1.5.1.2 *Sit and reach test*

El *Sit and Reach test* evalúa la flexibilidad de los miembros inferiores, específicamente los isquiotibiales. Esta prueba fue descrita por primera vez por Wells y Dillon en el año de 1952. Actualmente se utiliza este test como una prueba general de flexibilidad sobretodo en el área deportiva (Carrasco, Sanz – Arribas, Martínez de Haro, Cid - Yagüe y Martínez, 2013). Como materiales se utilizará una caja de madera de treinta centímetros por lado. El objetivo de este test es evaluar la flexibilidad de la musculatura isquiotibial en adultos sedentarios de 40 a 65 años. Contiene las siguientes partes:

Posición inicial: participante ubicado en posición sedente, con las caderas flexionadas, rodillas totalmente estiradas y pies apoyados contra el cajón. Ubicará sus brazos colocando una mano sobre la otra formando una flecha y se proyectará alcanzando su distancia máxima en centímetros (Mayorga, Merino y García, 2015).

Ejecución: el participante flexionando el tronco hacia adelante con los brazos hacia adelante colocando una mano sobre otra formando una flecha. Manteniendo la posición durante cinco segundos hasta el fisioterapeuta registre la medición (Mayorga, Merino y García, 2015).

Interpretación del test: los valores considerados normales en el test en adultos son valores de 0 a + 5 cm, el acortamiento marca un rango entre un valor - 0 hasta -15 > (de Baranda, Ayala, Cejudo y Santoja, 2012).

Validez o fiabilidad: las pruebas SR han demostrado de manera generalizada una elevada fiabilidad relativa intraexaminador, medida a través del ICC, con valores en torno a 0,89-0,99. Hay registro de dos estudios en los que se determinó una fiabilidad de $r = 0,95-0,99$ para el test (Ayala, de Baranda, Ste Croix y Santoja, 2012).

1.5.1.3 Test de la marcha de los 6 minutos (*6min walk test*)

Es una prueba para medir la máxima distancia que el paciente puede recorrer durante seis minutos, lo más rápido que le sea posible. La velocidad con la que el paciente camine, determinará los metros que ha recorrido. El *6 min walk test* se lo realizará en una superficie amplia y plana con una longitud de 30 metros, se recomienda realizar el test en interiores. Este test se lo considera una prueba submáxima de ejercicio. Con este test se evaluará el estado funcional o la funcionalidad. Existirán dos conos en el suelo que indicará el punto de partida y de llegada. El material que se utilizará en el test serán los siguientes: cronómetro, conos de plástico y una hoja de registro de datos. Las contraindicaciones absolutas que se deben tomar en cuenta antes de realizar este test son: arritmias no controladas, endocarditis, miocarditis, asma no controlado, edema pulmonar, esguince de tobillo, herida en el pie y fractura de pierna.

Para la interpretación del test se registrará el número de vueltas y la distancia en metros recorridos que el participante realizó en el tiempo de 6 min que determinará la funcionalidad (Anexo 3). Se utilizará la fórmula Troosters $6MWD = 218 + [5.14 \times \text{altura en cm} - 5.32 \times \text{edad en años}] - [1.80 \times \text{peso en kg}] + [5.31]$ para calcular la distancia en metros recorridos. Los valores considerados normales en el 6 MWT son de 400 a 700 metros que equivalen de 6 a 11 vueltas.

Validez o fiabilidad: la validez del *6 min walk test* indica que existe un criterio de valoración clínico válido y receptivo, que proporciona objetivos e información clínicamente significativa sobre el estado funcional y el pronóstico a corto plazo (Nathan, et al., 2015).

1.5.1.4 Estiramiento estático

El estiramiento estático es utilizado para aumentar la flexibilidad y prevenir lesiones. El aumento del ROM (rango articular) es uno de los beneficios principales que aporta el estiramiento estático. Se ha demostrado que el estiramiento estático es eficaz

en prevención de lesiones músculo – tendinosas y en la disminución de la tensión muscular (Takeuchi y Tsukuda, 2019).

Se aplicarán estiramientos estáticos enfocados en la musculatura isquiotibial durante 5 semanas de el 22 de abril hasta el 28 de marzo de el 2021. El participante los deberá realizar de 3 a 5 veces por semana solo una vez. Para esto se aplicarán tres técnicas de estiramiento que serán descritas en el siguiente segmento y cuya plantilla consta en el (Anexo 4).

Ejecución de la primera técnica: Paciente en posición de bipedestación, colocarse al frente de una silla. Colocar la pierna sin flexionar la rodilla sobre la silla (Figura 1). Inclinarsse al frente ligeramente hasta sentir tensión en la musculatura isquiotibial. Sostener durante 30 segundos y cambiar de pierna.

Figura 1: Estiramiento estático de isquiotibiales con silla

(Larsen, et al., 2005)



Ejecución segunda técnica: paciente en posición sedente en una silla, el paciente deberá colocar su pierna encima de la otra silla. Paciente deberá inclinarse y intentar topar la punta de los pies con su mano. Debe sentir un tirón en la musculatura isquiotibial y deberá sostener la posición durante 30 segundos (Figura 2). Repetir el mismo procedimiento con la otra pierna.

Figura 2: Estiramiento estático de isquiotibiales con silla

(Miller, 2016)



Ejecución tercera técnica: paciente en posición decúbito supino, debe elevar su pierna a 90°, la otra pierna permanecerá estirada. La pierna elevada debe estar estirada totalmente y deberá evitar flexionar la rodilla. Con una toalla, bufanda o venda el paciente debe generar tensión en la musculatura isquiotibial. Mantener durante 30 segundos y repetir el procedimiento con la otra pierna (Figura 3).

Figura 3: Estiramiento estático de isquiotibiales en decúbito supino

(Mazzo., 2020)



Validez o fiabilidad: existe evidencia científica que valida que ejecutar estiramientos mejora la flexibilidad del paciente. La aplicación del estiramiento logra conseguir mejoras en la flexibilidad. En cuanto a la eficacia de la técnica de estiramiento, no existe una más eficaz que otra. El estiramiento mejora el ROM articular y se podrá utilizar para el incremento de la flexibilidad (Ayala, de Baranda y Cejudo, 2012).

1.6 PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

En esta investigación se evaluó la flexibilidad de la musculatura isquiotibial utilizando el *Sit and reach* test. Se evaluó la funcionalidad del adulto sedentario de 40 a 65 años con el 6min *walk test*. Finalmente se aplicaron los estiramientos estáticos enfocados en la musculatura isquiotibial.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 SEDENTARISMO

Se puede definir como sedentario a aquella persona que no realiza al menos 30 min de actividad física moderada durante la mayoría de días de la semana (Crespo, Delgado, Blanco y Aldecoa, 2015). Esta problemática puede conducir a procesos degenerativos que afectarán a la persona de forma psicológica y de manera física (Bravo y Espinoza, 2017). Cabe recalcar que el sedentarismo puede verse afectado por ciertos factores que serán enunciados a continuación.

2.1.1.1 Factores

2.1.1.1.1 Adelanto tecnológico

En la actualidad los trabajos que requieren mano de obra se han visto reducidos de manera sustancial debido a la innovación tecnológica, la mecanización, la automatización y la organización del trabajo. Las tareas domésticas y académicas se han simplificado mediante el uso de equipos electrónicos y de computadoras, que reducen la actividad física empeorando así los estilos de vida sedentarios (Mferekemfon y Okey – Orji, 2015).

2.1.1.1.2 Demográfica

El comportamiento sedentario aumenta durante la niñez hasta la adolescencia. Incluso, los jóvenes tienden a tener niveles más altos de comportamiento sedentario si sus padres o hermanos también tienen niveles elevados de comportamiento sedentario. En jóvenes y niños actividades como ver televisión y usar la computadora incrementan posturas sedentarias. Existe cierta evidencia que sugiere que los niños suelen pasar más tiempo que las niñas viendo televisión o usando una computadora, especialmente videojuegos (Mferekemfon y Okey – Orji, 2015).

2.1.1.1.3 Estatus socioeconómico

El comportamiento sedentario tiende a ser mayor en los individuos con un bajo nivel socioeconómico. Tener televisores y computadoras dentro del hogar y tener un televisor en el dormitorio también se asocia con un mayor uso. Esto se puede ver afectado ya que no se crea una concientización saludable para realizar actividad física. Estos hábitos promueven una actitud sedentaria y se genera un mal hábito para su salud (Salmon, Tremblay, Marshall y Hume, 2011).

2.1.1.1.4 Horas de trabajo

Las largas horas que el trabajador promedio pasa son de 8 a 10 horas en servicio, con poco tiempo para recreación y ejercicio. Esto es evidente en los países menos avanzados donde el bienestar de los empleados se ve afectado. Los trabajadores están absortos en estar mucho tiempo sentados, leyendo, operando equipos de computadora, manipulando máquinas, asistiendo a reuniones y al final del trabajo, conducen a casa bajo un atasco de tráfico pesado. Estos períodos prolongados de estar sentado promueven un estilo de vida sedentario ya que hay un movimiento mínimo con bajo gasto energético (Mfrekemfon y Okey – Orji, 2015); situación que se ha agravado con el teletrabajo, con motivo de la pademia.

2.1.2 FLEXIBILIDAD

2.1.2.1 Concepto y beneficios

Dantas definió a la flexibilidad como una característica física responsable de la ejecución voluntaria del rango máximo de movimiento articular, por una o varias articulaciones, dentro de límites morfológicos, sin riesgo de lesión. La flexibilidad registra ciertos beneficios como: menor riesgo de lesiones y rendimiento atlético mejorado (Dantas, Daoud, Trott, Nodari y Conceição, 2011). Entre otros beneficios se pueden mencionar los siguientes: mantener un buen rango de movimiento en las articulaciones mejora la calidad de vida; una buena flexibilidad promueve músculos y articulaciones saludables, mejora de la elasticidad de los músculos y el tejido conectivo alrededor de

las articulaciones, permite una mayor libertad de movimiento y la capacidad del individuo para participar en distintas actividades físicas y actividades recreativas (Werner y Hoeger, 2015).

2.1.2.2 Tipos de flexibilidad

Marban y Fernández proponen la siguiente clasificación:

1. Flexibilidad activa: habilidad para alcanzar grandes distancias articulares por una contracción de los músculos implicados. Esta se puede subdividir en flexibilidad activa y pasiva. La activa puede ser: a) libre, que es la que alcanza una distancia articulares debido a la contracción a nivel muscular sin intervención de ninguna otra fuerza; b) asistida, la que alcanza una gran distancia articular gracias a la contracción muscular y la asistencia de una fuerza externa; c) resistida, la que alcanza gran distancia articular gracias a la contracción muscular mientras que un tipo de fuerza externa aumenta la intensidad de la contracción.
2. La flexibilidad pasiva: capacidad para lograr gran amplitud articular gracias a fuerzas externas, sin contracción muscular de las articulaciones movilizadas. Se puede subdividir en: a) relajada, la que logra alcanzar gran amplitud articular bajo la acción de una fuerza externa como el peso corporal y sin contracción muscular de las articulaciones; b) forzada, la que además del peso corporal actúa con una fuerza externa con un ayudante o maquina sin contracción de la musculatura de las articulaciones (Marban y Rodríguez, 2009).

2.1.2.3 Flexibilidad en adultos mayores

Un buen rango de movimiento es crítico en la vida de un adulto mayor. Debido a la disminución de la flexibilidad, los adultos mayores pierden movilidad y se les dificulta realizar tareas diarias sencillas. La flexibilidad adecuada es importante en la conducción. Los individuos que pierden rango de movimiento con la edad no pueden mirar por encima del hombro para cambiar carriles o al parquear en paralelo y como consecuencia existe el riesgo de accidentes automovilísticos. La actividad física y el ejercicio pueden ser obstaculizados gravemente por la falta de un buen alcance de movimiento. Debido

al dolor durante la actividad, los adultos mayores al tener los flexores de cadera tensos no pueden trotar o caminar muy lejos, la condición generalmente empeora con una mayor inactividad. La falta de flexibilidad también puede ser una causa de caídas y lesiones posteriores en adultos mayores (Werner y Hoeger, 2015).

2.1.2.4 Factores que influyen en la flexibilidad

Existen cuatro factores que son los principales responsables del grado de flexibilidad articular: movilidad, elasticidad, plasticidad y flexibilidad. La movilidad articular representa el 47% de la resistencia a la flexibilidad. La elasticidad se refiere al estiramiento de los componentes musculares, contribuyendo al 41% de la resistencia a la flexibilidad. La plasticidad se refiere al nivel de deformación del componente plástico durante los ejercicios de flexibilidad (Dantas, Daoud, Trott, Nodari y Conceição, 2011).

2.1.2.5 Funcionalidad

La funcionalidad dentro del área geriátrica se entiende como la capacidad que posee un adulto mayor de manera autónoma para realizar actividades del día a día sin supervisión o algún tipo de ayuda. Está relacionada con las habilidades para ejecutar tareas con un grado de complejidad como: transferencia, alimentación, labores domésticas, actividad física, caminata (Paredes, Pinzón y Aguirre, 2018).

Según la CIF la funcionalidad es la condición de salud personal de un individuo, depende de la autonomía e independencia para la preservación de la movilidad, comunicación y la cognición (Oliveira-Kumakura, Bezutti, Gomes y Gasparino, 2019). Silva y Fieler (2012) definen a la capacidad funcional como la habilidad de generar actividades físicas y mentales para un adulto mayor, como vivir sin ningún tipo de ayuda para las actividades cotidianas.

2.1.3 ESTIRAMIENTO

El estiramiento dentro del área de la salud física se lo define como el proceso en el cual se coloca partes particulares del cuerpo en una posición que alargara los

músculos y sus tejidos blandos asociados como lo son la fascia, tendones, piel y tejido cicatricial (Walker, 2013).

2.1.3.1 Tipos de estiramientos

2.1.3.1.1 Estiramiento Balístico

Utiliza movimientos de rebote y no implica mantener el estiramiento durante un período de tiempo. El estiramiento balístico puede aumentar el rango de movimiento rápidamente usando el peso corporal o el impulso de cada rebote para extender los músculos más allá de su rango normal, debido a que el estiramiento balístico puede activar el reflejo de estiramiento. El estiramiento balístico no se recomienda para principiantes o personas con músculos muy tensos, y su uso debe limitarse a atletas altamente capacitados y conocedores que se preparan para actividades extenuantes (Nelson y Kokkonen, 2020).

2.1.3.1.2 Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP)

Técnica que incorpora de manera más completa las acciones de los propioceptores. Implica un estiramiento pasivo combinado con una contracción muscular isométrica, ya sea en todo el recorrido del movimiento de la articulación o al final del rango de movimiento. Después de recorrer todo el rango de movimiento, el músculo se relaja y descansa antes de estirarse nuevamente. Contraer un músculo completamente estirado contra una resistencia relaja el reflejo miotático y permite un estiramiento mayor de lo normal. Este tipo de estiramiento se realiza mejor con la ayuda de otra persona (Nelson y Kokkonen, 2020).

2.1.3.1.3 Estiramiento estático

Esta técnica es una de las más utilizadas. Para la mayoría de las personas, es el más fácil de realizar y se puede realizar de forma pasiva o activa. En el estiramiento estático, el objetivo es extender un músculo o un grupo de músculos hasta sentir un aumento de tensión en el músculo y luego mantener la posición, generalmente de 15 a

60 segundos. Esto permite que los músculos, la fascia, los ligamentos y los tendones se alarguen gradualmente. El alargamiento del tejido conjuntivo del músculo y la articulación y el alargamiento de los sarcómeros musculares dan como resultado una pérdida de tensión muscular. Estudios han establecido que prevenir el estiramiento estático puede inhibir casi todos los componentes del rendimiento. Por ejemplo, evitar el estiramiento estático puede reducir la fuerza máxima, el rendimiento del salto vertical, la velocidad de carrera y la resistencia muscular (Nelson y Kokkonen, 2020).

2.1.3.1.4 Estiramiento dinámico

Es un estiramiento más funcional que utiliza acciones específicas del deporte para mover las extremidades a través de un rango de movimiento ligeramente mayor. El estiramiento dinámico se caracteriza generalmente por balanceo, salto u otros movimientos exagerados en los que el impulso del movimiento lleva las extremidades ligeramente más allá de los límites regulares del rango de movimiento. Los movimientos se mantienen durante menos de 3 segundos, debido a que el estiramiento se mantiene durante un tiempo breve, el músculo puede alargarse sin reducir la tensión muscular o la excitabilidad muscular. También activa una respuesta refleja propioceptiva. La activación adecuada de los propioceptores junto con el mantenimiento de la tensión muscular permite que los nervios que activan las células musculares se activen más rápidamente, lo que permite que el músculo realice contracciones potentes más rápidas.

Como se mencionó, los propioceptores del huso muscular tienen un componente dinámico rápido y un componente estático lento que brindan información no solo sobre la cantidad de cambio de longitud, sino también sobre la tasa de cambio de longitud. Los cambios rápidos de longitud pueden desencadenar un reflejo de estiramiento o miotático que intenta resistir el cambio en la longitud del músculo haciendo que el músculo estirado se contraiga. Los estiramientos más lentos permiten que los ejes musculares se relajen y se adapten a longitudes nuevas y más largas. Por lo tanto, las actividades dinámicas como correr, saltar y patear que requieren movimientos rápidos y contundentes, utilizan el receptor dinámico para limitar la flexibilidad. En

consecuencia, un estiramiento dinámico que desactiva la limitación de flexibilidad del receptor dinámico puede ser más beneficioso cuando se prepara para realizar actividades dinámicas (Nelson y Kokkonen, 2020).

2.1.4 BENEFICIOS DEL ESTIRAMIENTO

2.1.4.1 Rango de movimiento mejorado (ROM)

Existen algunas posiciones en las que podemos aumentar la longitud muscular y los tejidos blandos. Gracias a esto se logra una disminución de la tensión muscular y un ROM aumentado. Al aumentar el rango de movimiento, aumentamos la distancia que las extremidades pueden moverse antes de que se produzcan daños en los músculos y otros tejidos blandos. Los beneficios de un rango de movimiento extendido incluyen: mayor comodidad; una mejor movilidad y una reducción de la susceptibilidad a la suavidad, lesiones tisulares como distensiones de músculos y tendones (Walker, 2013).

2.1.4.1.2 Mayor potencial

Al aumentar la longitud muscular y rango de movimiento aumenta la distancia de los músculos al momento de contraer. Esto da como resultado un aumento de potencia de los músculos por lo tanto incrementa la capacidad deportiva, el equilibrio dinámico y la coordinación muscular (Walker, 2013).

2.1.4.1.2.3 Reduce la fatiga

Para las personas que realizan actividad física, la fatiga es un problema importante. Eso resulta en una disminución en el rendimiento físico y mental. Teniendo una buena flexibilidad con una técnica de estiramiento ayuda a prevenir los síntomas de la fatiga al retirar tensión de los músculos. Si los músculos antagonistas tienen una mejor flexibilidad, los músculos agonistas no deberán ejercer demasiada fuerza contra los músculos antagonistas (Walker, 2013).

2.1.5 ANATOMÍA DE LOS ISQUIOTIBIALES

Los isquiotibiales están compuestos por tres grupos de músculos individuales que son el semitendinoso, semimembranoso y bíceps femoral. Estos músculos

desempeñan un papel fundamental en las actividades humanas que van desde estar de pie hasta acciones explosivas como correr y saltar (Rodgers y Raja, 2020).

2.1.5.1 Estructura y función

Los músculos semitendinoso, semimembranoso y bíceps femoral comprenden el grupo de músculos isquiotibiales. Comenzando en la pelvis y extendiéndose posteriormente a lo largo del fémur, la mayoría de los músculos dentro del complejo de los isquiotibiales cruzan las articulaciones femoroacetabular y tibio femoral. La cabeza corta del bíceps femoral es una excepción a esta regla, ya que se origina en el labio lateral de la línea áspera femoral, distal a la articulación femoroacetabular. Por esta razón, algunos argumentan que la cabeza corta del bíceps femoral no es un verdadero músculo isquiotibial. A diferencia de la cabeza corta del bíceps femoral, todos los demás músculos isquiotibiales se originan en la tuberosidad isquiática. La cabeza larga proximal del bíceps femoral y los músculos semitendinosos están unidas por una aponeurosis que se extiende aproximadamente 7 cm desde la tuberosidad isquiática. Los isquiotibiales distales forman los bordes supero lateral (bíceps femoral) y supero medial (semimembranoso y semitendinoso) de la fosa poplíteica. El grupo de músculos isquiotibiales juega un papel destacado en la extensión de la cadera (movimiento posterior del fémur) y la flexión de la rodilla (movimiento posterior de la tibia y el peroné).

Con respecto al ciclo de la marcha, los isquiotibiales se activan comenzando en el 25% final de la fase de balanceo generando fuerza de extensión en la cadera y resistiendo la extensión de la rodilla. Los músculos isquiotibiales también juegan un papel esencial como estabilizador dinámico de la articulación de la rodilla. Operando en conjunto con el ligamento cruzado anterior (LCA), los isquiotibiales resisten la traslación anterior de la tibia durante la fase de golpe del talón del ciclo de la marcha (Rodgers y Raja, 2020).

2.1.5.1.2 Suministro de sangre y linfa

El complejo de músculos isquiotibiales recibe suministro vascular de la arteria femoral. Esta se encuentra demarcada por la ilíaca externa por el ligamento inguinal. Las venas

profundas del muslo comparten el mismo nombre que las arterias principales que siguen. La vena femoral es responsable de gran parte del drenaje venoso del muslo. Acompaña a la arteria femoral y recibe drenaje venoso adicional de la vena femoral profunda. De manera similar a la arteria femoral, la vena femoral pasa a convertirse en la vena ilíaca externa al nivel del ligamento inguinal. El drenaje linfático del muslo también refleja el suministro arterial y finalmente drena hacia los troncos linfáticos lumbares (Rodgers y Raja, 2020).

2.1.5.1.3 Músculos

Bíceps Femoral – Cabeza Corta	
Origen	Labio lateral de la línea áspera.
Inserción	Cabeza del peroné y cóndilo lateral de la tibia.
Función	Flexión de la rodilla y rotación lateral de la tibia.

Fuente: (Rodgers y Raja, 2020).

Elaborado por: Juan David Ramírez

Bíceps Femoral – Cabeza Larga	
Origen	Tuberosidad isquiática.
Inserción	Cabeza del peroné y cóndilo lateral de la tibia.
Función	Flexión de la pierna en la y extensión de la cadera.

Fuente: (Rodgers y Raja, 2020).

Elaborado por: Juan David Ramírez

Semitendinoso	
Origen	Superficie medial inferior de la tuberosidad isquiática.
Inserción	Tuberosidad interna de la tibia.
Función	Flexión de la rodilla y extensión de la articulación de la cadera.

Fuente: (Rodgers y Raja, 2020).

Elaborado por: Juan David Ramírez

Semimembranoso	
Origen	Tuberosidad isquiática.
Inserción	Cóndilo tibial medial.
Función	Flexión de rodilla y extensión de la articulación de la cadera.

Fuente: (Rodgers y Raja, 2020).

Elaborado por: Juan David Ramírez

2.1.6 SÍNDROME DE LOS ISQUIOTIBIALES ACORTADOS

La mala flexibilidad de los isquiotibiales afecta los patrones biomecánicos normales que alteran el equilibrio, la funcionalidad y el rendimiento deportivo y que conduce a problemas de movilidad, desviaciones posturales, dolor, y un mayor riesgo de lesiones. De acuerdo con los efectos de flexibilidad de los isquiotibiales en la columna, observaciones clínicas sugirió que los músculos isquiotibiales cortos se asocian con trastornos específicos de la columna lumbar (Valenza et al. 2015).

2.1.6.1 Etiología

El acortamiento de los isquiosurales es considerado una afección y su etiología se desconoce, está caracterizada por una falta de flexibilidad en la musculatura isquiotibial.

El acortamiento isquiotibial se le atribuye con la escasa actividad física y sedentarismo prolongado. En lugares donde se utiliza el transporte privado y público, las personas tienden a tener poca flexibilidad en los isquiotibiales que en lugares en los que las personas se movilizan en bicicleta o caminan hacia el trabajo o la universidad. La poca extensibilidad de los músculos isquiotibiales y su retracción están relacionados con la lumbalgia (da Silva Dias y Gómez-Conesa, 2008).

2.1.6.1.2 Incidencia

Una limitada extensibilidad muscular es muy frecuente en la población, afecta a personas saludables como a personas con alguna afección. La retracción de los isquiotibiales está relacionada a diversos factores como la edad, sexo, la actividad física, y tipo dedeporte. 214 participantes de entre 20 y 79 años de edad fueron evaluados con el objetivo de determinar si el sexo influía en la flexibilidad de la musculatura isquiotibial. Las mujeres en los resultados finales demostraron un mayor valor de flexibilidad que el de los hombres con un ($p < 0,001$) de igual intervalo de edades (da Silva Dias y Gómez-Conesa, 2008).

2.1.7 RECURSOS INSTITUCIONALES

Para esta investigación se cuenta, por una parte, con el recurso institucional de la Iglesia Encuentro Cumbayá, ubicada Quito en el valle de Cumbayá. La iglesia se constituyó en el año 1999. Está dirigida por el pastor principal Jorge Giacometti. La Iglesia facilitará con las instalaciones para las reuniones y la ejecución de los test que se aplicarán a los participantes de la investigación.

Por otra parte, se cuenta con la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE) fundada en 1946, que es la primera universidad privada del país. Su actual rector es el Padre Fernando Ponce, SJ. La universidad cuenta, entre otras muchas, con facultades del área de la salud, que son las de Medicina y Enfermería. La Universidad contribuirá con la aprobación del plan de disertación y facilitará herramientas metodológicas, así como con la guía y acompañamiento académico para una adecuada la investigación.

2.1.8 RECURSOS HUMANOS

- Investigador: Juan David Ramírez Monesterolo.
- Miembros de la iglesia Encuentro Cumbayá.
- Tutora de Disertación: Mgtr. Gabriela Sandoval

2.1.9 HIPÓTESIS

El estiramiento estático mejora la flexibilidad muscular y funcionalidad a la marcha de los adultos sedentarios de 40 a 65 años con retracción de isquiotibiales de la Iglesia Encuentro Cumbayá.

2.1.10 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

2.1.10.1 Variable independiente

Variable Independiente	Dimensión	Indicador	Índice	Instrumento
Estiramiento Estático.	Músculos posteriores del muslo	Semitendinoso Semimembranoso Bíceps Femoral	Flexión de cadera 120 °	Estiramiento estático.

2.1.10.2 Variable dependiente

Variable Dependiente	Dimensión	Indicador	Índice	Instrumento
Demográfica	Edad	40 a 65 años	Adultos	Cuestionario
Demográfica	Sexo	Masculino Femenino	M F	Cuestionario
Demográfica	Lateralidad	Derecho Izquierdo	Der Izq	Cuestionario
Demográfica	Talla	En Cm	1.50 – 1.90 cm	Cuestionario
Demográfica	Peso	En Kg	40 – 100 Kg	Cuestionario
Flexibilidad	Sedestación	Distancia máxima en centímetros.	Superior: > +27 Excelente: +27 a +17 Buena: +16 a +6 Promedio: +5 a 0 Deficiente: - 1 a -8 Pobre: -9 a -19 Muy pobre: < a -20	Sit and reach test
Funcionalidad	Caminata	Distancia recorrida en 30 metros y número de vueltas.	Valores Normales: 400 a 700 metros Valores Normales: 6 a 11 vueltas.	6 min walk test

CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 RESULTADOS

3.1.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA MUESTRA

3.1.1.2 Tabulación muestra pre tratamiento

Tabla 1: Distribución por edad de los participantes incluidos en el estudio

Tabla 1 representa el rango de edad de los participantes es de 40 a 65 años de edad el 40 % corresponde al grupo mayoritario de participantes entre 60 y 65 años. A este grupo le siguen aquellos que tienen 40 a 44 y 50 a 54 años con un 20%. Finalmente, el 9% y el 11% se encuentran en edades entre 45 a 59 años.

Edades	Nº de Participantes	Porcentaje %
40 – 44	7	20%
45 – 49	3	9%
50 – 54	7	20%
55 -59	4	11%
60 -65	14	40%
Total	35	100%

Fuente: Cuestionario elaborado por participantes

Elaborado por: Juan David Ramírez

Gráfico 1 Distribución por sexo de los participantes incluidos en el estudio

Gráfico de distribución por sexo: Femenino 18 participantes (51%) y Masculino 17 participantes (49%). Existe una distribución equitativa de hombres y mujeres.

Fuente: Cuestionario elaborado por participantes

Elaborado por: Juan David Ramírez

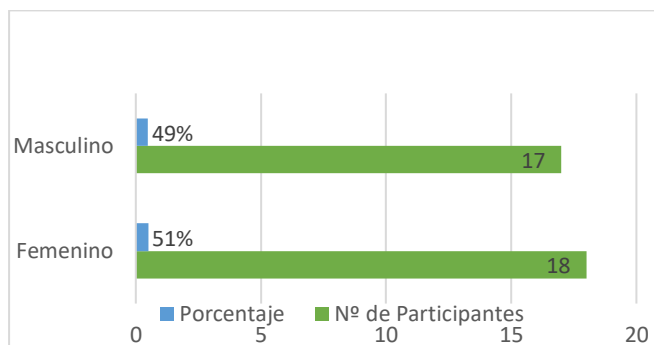


Tabla 2: Distribución por altura en centímetros de los participantes de el estudio

Tabla 2 indica que la talla promedio de los participantes es de 1.60 a 1.69 cm de altura con un 40 %. Las tallas más recurrentes se encuentran en el intervalo de 1.50 a 1.59 con un 31% y 1.70 a 1.79 con un 23%. Finalmente existe un 6% con participantes que miden de 1.80 a 1.90. Lo cual nos da entender que las tallas mas comunes de los participantes son de 1.60 a 1.69 cm de altura.

Talla en cm.	Nº de Participantes	Porcentaje %
1.50 – 1.59	11	31%
1.60 – 1.69	14	40%
1.70 – 1.79	8	23%
1.80 – 1.90	2	6%
Total	35	100%

Fuente: Cuestionario elaborado por participantes

Elaborado por: Juan David Ramírez

Tabla 3: Distribución por peso en kilogramos de los participantes de el estudio

Tabla 3 muestra que el peso en kg promedio de los participantes es de 70 a 79 kg que equivale al 34% de los participantes. Se encontró que el 31% se encuentra en un intervalo de 60 a 69 kg y 50 a 59 kg. Lo que indica que la mayoría tiene un peso superior a los 40 kg, pero inferior a los 90 kg.

Peso en Kilogramos	Nº de Participantes	Porcentaje %
40 – 49 kg	2	6%
50 – 59 kg	6	17%
60 – 69 kg	11	31%
70 – 79 kg	12	34%
80 – 89 kg	4	11%
90 – 100 kg	0	0%
Total	35	100%

Fuente: Cuestionario elaborado por participantes

Elaborado por: Juan David Ramírez

Tabla 4: Distribución por nivel de flexibilidad de los participantes incluidos en el estudio

Tabla 4 muestra que el nivel de flexibilidad promedio es pobre que equivale al 40% de -9 a -19 cm. Un 37% con un nivel deficiente -1 a -8 cm y muy pobre < a -20 cm con un 14%. Finalmente, solo un 9% de los participantes pudieron alcanzar un nivel promedio de +5 a 0 cm. Lo que indica que el 91% de los participantes han obtenido un nivel de flexibilidad bajo al promedio que va de el intervalo de 0 a <-20 cm de flexibilidad.

Flexibilidad en cm	Nº de Participantes	Porcentaje %
Superior > +27 cm	0	0%
Excelente +27 a +17 cm	0	0%
Buena +16 a +6 cm	0	0%
Promedio +5 a 0 cm	3	9%
Deficiente - 1 a -8 cm	13	37%
Pobre -9 a -19 cm	14	40%
Muy pobre < a -20 cm	5	14%
Total	35	100%

Fuente: Hoja de registro de la flexibilidad de los participantes

Elaborado por: Juan David Ramírez

Tabla 5: Distribución por número de vueltas recorridas en el 6 MWT

Tabla 5 indica el número de vueltas que los participantes recorrieron en el 6 *min walk test*, el 71% de los participantes recorrieron entre 6 y 10 vueltas. Finalmente, entre el 11% y el 17% restante los participantes recorrieron un intervalo de vueltas que va de 11 a 15 vueltas.

Número de vueltas	Nº de Participantes	Porcentaje %
0 – 5	4	11%
6 -10	25	71%
11-15	6	17%
Total	35	100%

Fuente: Hoja de registro de número de vueltas recorridas de los participantes

Elaborado por: Juan David Ramírez

Tabla 6: Distribución de distancia recorrida en metros 6 MWT

Tabla 6 muestra la distancia en metros que realizaron los participantes en el 6min *walk test*. El promedio de los participantes es de un 37% que nos indica un rango de intervalo de 400 – 499 y 600 – 699 metros recorridos. Finalmente, entre un 11% y 14% recorrieron una distancia entre 300 a 599 metros. Lo que nos indica el 37% de los participantes tienen un nivel normal en la distancia de metros.

Distancia recorrida en metros	Nº de Participantes	Porcentaje
< 300 m Pobre	0	0%
300 – 399 m	5	14%
400 – 499 m Normal	13	37%
500 – 599 m	4	11%
600 – 699 m	13	37%
700 – 800 m > Excelente	0	0%
Total	35	100%

Fuente: Hoja de registro de la distancia recorrida en metros de los participantes

Elaborado por: Juan David Ramírez

3.1.1.3 Tabulación muestra post tratamiento

Participantes aplicaron estiramientos estáticos de 3 a 5 veces por semana durante 5 semanas.

Tabla 7: Distribución por nivel de flexibilidad post tratamiento de los participantes incluidos en el estudio

Tabla 7 indica los niveles de flexibilidad en cm obtenidos post tratamiento. El 71 % de los participantes representan un nivel promedio de flexibilidad con un intervalo de 0 cm a +5 cm. Seguidamente el 17% que representa valores negativos de -1 a -8cm y finalmente un 11% que representa un nivel de flexibilidad bueno de +6 a +16 cm.

Flexibilidad en cm.	Nº de Participantes	Porcentaje %
Superior > +27 cm.	0	0%
Excelente +27 a +17 cm.	0	0%
Buena +16 a +6 cm.	4	11%
Promedio +5 a 0 cm.	25	71%
Deficiente - 1 a -8 cm.	6	17%
Pobre -9 a -19 cm.	0	0%
Muy pobre < a -20 cm.	0	0%
Total	35	100%

Fuente: Hoja de registro de la flexibilidad de los participantes

Elaborado por: Juan David Ramírez

Tabla 8: Distribución por número de vueltas recorridas en el 6 MWT post tratamiento

Tabla 8 muestra el número de vueltas recorridas post tratamiento. El 63% de los participantes recorrió un promedio de 6 a 10 vueltas, finalmente el 37% recorrió un promedio de 11 a 15 vueltas.

Número de vueltas	Nº de Participantes	Porcentaje %
0 – 5	0	0%
6 -10	22	63%
11-15	13	37%
Total	35	100%

Fuente: Hoja de registro de número de vueltas recorridas de los participantes

Elaborado por: Juan David Ramírez

Tabla 9: Distribución de distancia recorrida en metros 6 MWT post tratamiento

Tabla 9 muestra la distancia en metros post tratamiento de los participantes. El 51% de los participantes han logrado recorrer un promedio de 600 a 699 metros, mientras que el 29% ha alcanzado un promedio de 400 a 499. Finalmente, el 20% pudo obtener un promedio de 500 a 599 metros.

Distancia recorrida en metros	Nº de Participantes	Porcentaje
< 300 m Pobre	0	0%
300 – 399 m	0	0%
400 – 499 m Normal	10	29%
500 – 599 m	7	20%
600 – 699 m	18	51%
700 – 800 m > Excelente	0	0%
Total	35	100%

Fuente: Hoja de registro de la distancia recorrida en metros de los participantes

Elaborado por: Juan David Ramírez

3.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Tabla 10: Estadística de muestras emparejadas de flexibilidad pre y post tratamiento

La tabla 10 indica la estadística de muestras emparejadas tomada de 35 participantes, la media indica que en promedio las flexibilidades pre tratamiento esta

alejada en un 7,97 cm de la media de la flexibilidad pre tratamiento que es de -10,06. En conclusión, hay una variabilidad promedio de 79,25% en la flexibilidad de las personas respecto a la media antes de el tratamiento.

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Flexpost	1,54	35	4,617	,780
	Flexpre	-10,06	35	7,970	1,347

Fuente: Muestra de participantes de la iglesia Encuentro en Cumbayá
Elaborado por: Juan David Ramírez

Tabla 11: Prueba de muestras emparejadas

La tabla 3 indica la prueba t de *student* de muestras emparejadas pre tratamiento y post tratamiento. La hipótesis a contrastar son que la diferencia media entre las flexibilidades post y pre tratamiento es distinta de 0 (hipótesis alternativa) versus una diferencia nula entre ellas (hipótesis nula). El valor p de 0,001 (menor al 5% de significación de la prueba) conduce a rechazar la hipótesis nula y a aceptar la hipótesis alternativa. Se concluye que gracias a los estiramientos estáticos se ha logrado aumentar un promedio entre 10 y 13 cm de flexibilidad en los isquiotibiales. En otras palabras, la media de el incremento de la flexibilidad de en la población de participantes de 40 a 65 años luego de el tratamiento estará entre 10,001 y 13,199 cm con 95% de confianza.

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Flexibilidad post tratamiento - Flexibilidad pre tratamiento	11,600	4,654	,787	10,001	13,199	14,746	34	<,001

Fuente: Muestra de participantes de la iglesia Encuentro en Cumbayá
Elaborado por: Juan David Ramírez

Tabla 12: Prueba de muestras emparejadas de número de vueltas pre y post tratamiento

La tabla 12 indica los resultados de la prueba *t de student* entre las 2 variables pre y post tratamiento. En este caso se contrasta la hipótesis de que existe una diferencia en el número medio de vueltas antes y después del tratamiento versus que no existe tal diferencia (hipótesis alternativa versus hipótesis nula). Una vez más, se rechaza la hipótesis nula y se concluye que hay una diferencia entre el número medio de vueltas antes y después del tratamiento con 5% de significación. Más aún, en promedio el incremento de número de vueltas es de 7 y 10 vueltas. Existe una mejora significativa en el número de vueltas post tratamientos de los participantes.

Par 1	Número de vueltas post tratamiento - Número de vueltas pre tratamiento	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
		,914	,507	,086	,740	1,088	10,667	34	<,001

Fuente: Muestra de participantes de la iglesia Encuentro en Cumbayá

Elaborado por: Juan David Ramírez

Tabla 13: Prueba de muestras emparejadas de la distancia en metros recorridos pre y post tratamiento

La tabla 8 muestra el resultado de la prueba de hipótesis de diferencia en la distancia recorrida (en m) pre y post tratamiento. El valor p obtenido es de <,001 lo cual indica que se ha incrementado la distancia de metros post tratamiento comparada con la primera muestra pre tratamiento. El incremento en la distancia recorrida gracias al tratamiento oscila entre 46.6 y 69.99 m, con 95% de confianza.

Par 1	Distancia en metros post tratamiento - Distancia en metros pre tratamiento	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
		58,286	34,083	5,761	46,578	69,994	10,117	34	<,001

Fuente: Muestra de participantes de la iglesia Encuentro en Cumbayá

Elaborado por: Juan David Ramírez

3.1.2 CORRELACIONES DE MUESTRAS EMPAREJADAS

Tabla 14: Correlación de muestras emparejadas de medidas de flexibilidad pre tratamiento y post tratamiento

La tabla 14 muestra que la correlación lineal entre la flexibilidad pretratamiento y la flexibilidad post tratamiento es positiva y alta de 85,9 % indicando que a mayor flexibilidad pre tratamiento, mayor flexibilidad post tratamiento. Esta correlación es estadísticamente significativa porque el valor p obtenido (0,01) es menor que 5%.

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Flexibilidad post tratamiento & Flexibilidad pre tratamiento	35	,859	<,001

Fuente: Muestra de participantes de la iglesia Encuentro en Cumbayá

Elaborado por: Juan David Ramírez

Tabla 15: Correlaciones de muestras emparejadas de número de vueltas pre y post tratamiento

La tabla 15 indica la correlación entre variables pre y post. El resultado fue de 97,3% que indica que existe un mayor número de vueltas post tratamiento. El valor p es de <,001 que es menor 5% de significancia establecido por lo que se evidencia una mejora significativa en el número de vueltas.

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Número de vueltas post tratamiento & Número de vueltas pre tratamiento	35	,973	<,001

Fuente: Muestra de participantes de la iglesia Encuentro en Cumbayá

Elaborado por: Juan David Ramírez

Tabla 16: Correlación de muestras emparejadas de la distancia en metros recorridos pre y post tratamiento

La tabla 6 muestra la correlación entre ambas variables y determino un 97,4% y un valor p de <,001 lo que nos confirma que existe una mejora significativa respecto a la distancia pre tratamiento.

Fuente: Muestra de participantes de la iglesia Encuentro en Cumbayá
Elaborado por: Juan David Ramírez

3.2 DISCUSIÓN

Par 1	N	Correlación	Sig.
Distancia en metros post tratamiento & Distancia en metros pre tratamiento	35	,974	<,001

El objetivo de esta investigación fue determinar si la aplicación de estiramientos estáticos mejora la flexibilidad y la funcionalidad de la marcha en adultos de 40 a 65 años con isquiotibiales acortados. El estudio involucró a 35 participantes los cuales fueron sometidos a un test de flexibilidad y funcionalidad donde se tomo una muestra pre tratamiento y después de 5 semanas la muestra post tratamiento. Dentro de esta investigación se hizo énfasis en dos variables la flexibilidad y la funcionalidad.

El análisis estadístico determinó a través de la prueba *T de student* de muestras emparejadas que los participantes tuvieron una mejora significativa tanto en flexibilidad y funcionalidad ya que el valor de significancia de ambas es < 0,001 lo que nos confirma la hipótesis alternativa y determina que los participantes respondieron de manera positiva a los estiramientos estáticos. El 74% de los participantes mostraron un incremento de 7 a 10 cm de flexibilidad después de implementar los estiramientos estáticos. En cuanto a funcionalidad tomando en cuenta las dos variables tanto la distancia de metros como el número de vueltas, los participantes en un 80% logró incrementar tanto la distancia como el número de vueltas. Se puede afirmar que los

estiramientos estáticos si influyeron de manera significativa en el aumento de la flexibilidad como en la funcionalidad de la marcha de los participantes. Los resultados concuerdan y se relacionan con los siguientes estudios.

Medeiros et al., (2016) en que se realizó una revisión sistemática y meta análisis sobre la influencia del estiramiento estático en los músculos isquiotibiales en jóvenes y adultos, en el cual se revisó un total de 813 artículos en los cuales 58 se consideraron relevantes. Diecinueve de estos estudios cumplieron los criterios de elegibilidad y fueron incluidos en la revisión sistemática. Esta revisión sistemática mostró que el estiramiento estático fue eficaz para aumentar la flexibilidad de los isquiotibiales en adultos jóvenes sanos, independientemente de los parámetros de estiramiento utilizados entre los estudios incluidos.

Wan et al., (2017) en su estudio relacionó la longitud óptima de los músculos isquiotibiales, el tendón de la corva la flexibilidad y fuerza. En el que se determinó que las longitudes óptimas de los músculos isquiotibiales están correlacionadas positivamente a la flexibilidad de los isquiotibiales entre los individuos.

Finalmente, podemos afirmar que sí existe relación significativa entre el estiramiento y la mejora de la flexibilidad. Tanto Medeiros y Wan concluyen en sus estudios que los participantes han experimentado mayor flexibilidad de los isquiotibiales al aplicar estiramientos.

LIMITACIONES

Una de las limitaciones del presente estudio fue el tamaño de la muestra, así como el rango de edad de los participantes. Esto se debió a que el grupo inicialmente propuesto era solo de adultos mayores, pero dado los picos de contagio del Covid-19, en los meses previstos para la toma de muestras, se debió modificar la población a ser investigada. Así, se estableció que serían adultos de 40 a 65 años.

Otra limitación importante en cuanto a metodológica fue la búsqueda de bibliográfica ya que es escasa y no muy actualizada. Esto se debe a que no existen estudios suficientes y actualizados sobre los estiramientos, lo que justifica precisamente la novedad e importancia de este estudio.

CONCLUSIONES

Como conclusiones generales se enuncian las siguientes:

- El sedentarismo es una condición que la sufren aproximadamente el 60% de la población según la OMS.
- El sedentarismo provoca que las personas adopten una postura en sedestación prolongada y debido a esto se produce un acortamiento en los isquiotibiales.
- Existen diferentes tipos de flexibilidad como: flexibilidad activa, activa libre, activa asistida, activa resistida, flexibilidad pasiva, pasiva relajada y pasiva forzada.
- Existen diferentes tipos de estiramientos como: estiramiento balístico, Facilitación Neuromuscular Propioceptiva, estático y dinámico.
- Los estiramientos que los participantes aplicaron tienen como beneficio adicional el hecho de que no necesitan una supervisión presencial del fisioterapeuta, no generan costos y son de fácil aplicación.
- Para la medición de la flexibilidad de los isquiotibiales y la funcionalidad resultaron adecuados los test *sit and reach* y *six min walk test*.

- El estiramiento estático es eficaz y ayuda a reducir la retracción de los músculos isquiotibiales.
- Al tener más flexibilidad en los isquiotibiales se puede recorrer más distancia en metros en el *six min walk test*.
- Las mujeres presentan un rango superior que el de los hombres respecto al grado de flexibilidad.

RECOMENDACIONES

Al concluir la investigación, nos permitimos hacer las siguientes recomendaciones:

- Utilizar el *sit and rich test* para la medición de los isquiotibiales, ya que tiene alto índice de confiabilidad.
- Ampliar investigaciones sobre otros tipos de estiramientos para poder verificar su efectividad en la flexibilidad de los isquiotibiales.
- Incorporar en futuras investigaciones, actualizaciones en las diferentes variables tales como edad, sexo, y condición geográfica.
- Utilizar, para futuros estudios, más bibliografía en el idioma inglés ya que en español es muy limitada y desactualizada.
- Analizar otro tipo de individuos como jóvenes o niños para determinar si la efectividad de los estiramientos responde de manera positiva en esta población.
- Estimular a los participantes para que continúen con la aplicación de los estiramientos estáticos en su vida diaria ya que aporta grandes beneficios y evitará que los isquiotibiales se vuelvan a contraer.
- Promover en personas de cualquier edad, que sean sedentarias o con tendencia al sedentarismo, la aplicación de estiramientos estáticos, para prevenir o mejorar la flexibilidad de los isquiotibiales.
- Para una mayor eficacia en la salud, se puede aplicar la rutina de estiramientos combinada con ejercicios, una dieta saludable y un descanso óptimo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, M. d. (junio de 2018). definicionabc. Obtenido de <https://www.definicionabc.com/ciencia/acortamiento-muscular.php#:~:text=Se%20conoce%20como%20acortamiento%20muscular,que%20lo%20recubre%20llamada%20fascia.>
- Ayala, F., de Baranda, P. S., & Cejudo, A. (2012). El entrenamiento de la flexibilidad: técnicas de estiramiento. *Revista andaluza de Medicina del Deporte*, 5(3), 105-112.
- Ayala, F., de Baranda, P. S., de Ste Croix, M., & Santonja, F. (2012). Fiabilidad y validez de las pruebas sit-and-reach: revisión sistemática. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 5(2), 57-66.
- Bonell Monsonís, O. (2014). Influencia de los estiramientos musculares previos y posteriores al ejercicio físico en la prevención de lesiones musculares (Bachelor's thesis).
- Bravo Carrasco, V. P., & Espinoza Bustos, J. R. (2017). Sedentarismo en la Actividad de Conducción. *Ciencia & trabajo*, 19(58), 54-58.
- Carrasco, M., Sanz-Arribas, I., Martínez-de-Haro, V., Cid-Yagüe, L., & Martínez-González-Moro, I. (2013). ¿El test "sit and reach" mide la flexibilidad? Un estudio de casos. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte/International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport*, 13(52), 749-770.
- Crespo-Salgado, J. J., Delgado-Martín, J. L., Blanco-Iglesias, O., & Aldecoa-Landesá, S. (2015). Guía básica de detección del sedentarismo y recomendaciones de actividad física en atención primaria. *Atención primaria*, 47(3), 175-183.
- Da Silva Dias, R., & Gómez-Conesa, A. (2008). Síndrome de los isquiotibiales acortados. *Fisioterapia*, 30(4), 186-193.

- Dantas, E., Daoud, R., Trott, A., Nodari, R., & Conceição, M. (2011). Flexibility: components, proprioceptive mechanisms and methods. *Biomedical Human Kinetics*, 3(1), 39-43.
- de Baranda, P. S., Ayala, F., Cejudo, A., & Santonja, F. (2012). Descripción y análisis de la utilidad de las pruebas sit-and-reach para la estimación de la flexibilidad de la musculatura isquiosural. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, (396), 119.
- Dutton, M. (2015). *Ortopedia para el fisioterapeuta*. Badalona: Paidotribo.
- Gierach, G. L., Chang, S. C., Brinton, L. A., Lacey Jr, J. V., Hollenbeck, A. R., Schatzkin, A., & Leitzmann, M. F. (2009). Physical activity, sedentary behavior, and endometrial cancer risk in the NIH-AARP Diet and Health Study. *International Journal of Cancer*, 124(9), 2139-2147.
- Jo Salmon; Mark S. Tremblay; Simon J. Marshall; Clare Hume (2011). *Health Risks, Correlates, and Interventions to Reduce Sedentary Behavior in Young People.*, 41(2), 0-206.
- Larsen, R., Lund, H., Christensen, R., Røgind, H., Danneskiold-Samsøe, B., & Bliddal, H. (2005). Effect of static stretching of quadriceps and hamstring muscles on knee joint position sense. *British journal of sports medicine*, 39(1), 43-46.
- López Varela, G. (2018). Efecto de las técnicas de deslizamiento neural sobre la flexibilidad de los isquiotibiales en personas con el síndrome de isquiotibiales acortados: una revisión sistemática. (Tesis de grado). Universidad da Coruña, A Coruña, España.
- Marban, R. M., & Rodríguez, E. F. (2009). Revisión sobre tipos y clasificaciones de la flexibilidad. Una nueva propuesta de clasificación.(Review of the Types and Classifications of Flexibility. New Proposed Classification). *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*. doi: 10.5232/ricyde, 5(16), 52-70.

- Martínez, M. A., Leiva, A. M., Petermann, F., Garrido, A., Díaz, X., Álvarez, C., ... & Ramírez, R. (2018). Factores asociados a sedentarismo en Chile: evidencia de la Encuesta Nacional de Salud 2009-2010. *Revista médica de Chile*, 146(1), 22-31.
- Mascitelli, L., Goldstein, M. R., & Pezzetta, F. (2010). Vitamin D deficiency and cardiovascular diseases. *Recenti progressi in medicina*, 101(5), 202-211.
- Mayorga-Vega, D.; Merino-Marban, R. y García-Romero, J.C. (2015). Validez del test sit-and-reach con flexión plantar en niños de 10-12 años / Validity of Sit-And-Reach with Plantar Flexion Test in Children Aged 10-12 Years. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 15 (59) pp. 577-591.*
- Mazzo, L. (27 de febrero de 2020). *Shape*. Obtenido de shape.com/fitness/workouts/leg-workouts/best-hamstring-stretches?slide=e2175bc8-cd7a-4a79-a53d-a622484fa273#e2175bc8-cd7a-4a79-a53d-a622484fa273
- Medeiros, D. M., Cini, A., Sbruzzi, G., & Lima, C. S. (2016). Influence of static stretching on hamstring flexibility in healthy young adults: Systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy theory and practice*, 32(6), 438-445.
- Medeiros, D. M., Cini, A., Sbruzzi, G., & Lima, C. S. (2016). *Influence of static stretching on hamstring flexibility in healthy young adults: Systematic review and meta-analysis. Physiotherapy theory and practice*, 32(6), 438-445.
- Mfrekemfon, Inyang y Okey-Orji (2015). Sedentary Lifestyle: Health Implications. *IOSR Journal of Nursing and Health Science*, 4 (1), 20-25.
- Miller, R. (31 de mayo de 2016). *spine-health*. Obtenido de <https://www.spine-health.com/treatment/physical-therapy/guide-physical-therapy-after-spinal-fusion?slide=1>
- Moran, O. (2019). Enciclopedia de ejercicios de estiramientos. Editorial Pila Teleña.
- Nathan, S. D., Du Bois, R. M., Albera, C., Bradford, W. Z., Costabel, U., Kartashov, A., ... & King Jr, T. E. (2015). Validation of test performance characteristics and

- minimal clinically important difference of the 6-minute walk test in patients with idiopathic pulmonary fibrosis. *Respiratory medicine*, 109(7), 914-922.
- Nelson, A. G., & Kokkonen, J. (2020). *Stretching anatomy*. Human Kinetics Publishers.
- Olds, T., Ridley, K., & Dollman, J. (2006). Screenieboppers and extreme screenies: the place of screen time in the time budgets of 10–13-year-old Australian children. *Australian and New Zealand journal of public health*, 30(2), 137-142.
- Oliveira-Kumakura, A. R. D. S., Bezutti, L. M., Silva, J. L. G., & Gasparino, R. C. (2019). Capacidad funcional y de autocuidado de personas con esclerosis múltiple. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 27.
- OMS. (2015). Organización mundial de la salud. Obtenido de Organizacion mundial de la salud: http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_inactivity/es/
- Paredes-Arturo, Y. V., Yarce-Pinzón, E., & Aguirre-Acevedo, D. C. (2018). Funcionalidad y factores asociados en el adulto mayor de la ciudad San Juan de Pasto, Colombia. *Revista ciencias de la salud*, 16(1), 114-128.
- Rodgers CD, Raja A. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Hamstring Muscle. In: StatPearls. StatPearls Publishing, Treasure Island (FL); 2019.
- Serer, M. A. (2020). Efectos de la autoliberación miofascial: el foam roller como método de mejora en la flexibilidad, a corto plazo, de los músculos isquiotibiales y su influencia en la abducción de cadera (*Doctoral dissertation*).
- Takeuchi, K., & Tsukuda, F. (2019). Comparison of the effects of static stretching on range of motion and jump height between quadriceps, hamstrings and triceps surae in collegiate basketball players. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 5(1).
- Valenza, M. C., Cabrera-Martos, I., Torres-Sánchez, I., Garcés-García, A., Mateos-Toset, S., & Valenza-Demet, G. (2015). The effects of doming of the diaphragm in subjects with short-hamstring syndrome: a randomized controlled trial. *Journal of sport rehabilitation*, 24(4), 342-348.

Walker, B. (2013). Ultimate guide to stretching & flexibility. Injury Fix and the Stretching Inst.

Wan, X., Qu, F., Garrett, W. E., Liu, H., & Yu, B. (2017). Relationships among hamstring muscle optimal length and hamstring flexibility and strength. *Journal of sport and health science*, 6(3), 275-282.

Werner, W. H., & Hoeger, S. A. (2015). *Lifetime Physical Fitness & Wellness: A Personalized Program*. Cengage Learning.

WHO (2008). Urbanization and Health. *Bulletin of the World Health Organization*

ANEXOS

ANEXO 1: Consentimiento informado

He sido invitado a participar en la investigación “APLICACIÓN DE ESTIRAMIENTOS ESTÁTICOS SOBRE LA FLEXIBILIDAD MUSCULAR Y LA FUNCIONALIDAD EN ADULTOS SEDENTARIOS DE 40 A 65 AÑOS DE LA IGLESIA ENCUENTRO CUMBAYÁ CON RETRACCIÓN DE ISQUIOTIBIALES DE ENERO A JUNIO 2021”.

- He sido informado que mis datos personales serán confidenciales y que mis respuestas solo serán usadas con fines científicos y académicos.
- Se me ha proporcionado el nombre del investigador que se podrá comunicar conmigo fácilmente.
- Se me ha informado, además, que:
 - El participante se beneficiará con esta investigación de forma personal creando un hábito saludable en su vida.
 - Los riesgos que podría presentarse al realizar los estiramientos son calambres musculares si no se realiza de manera correcta la técnica.
 - Los participantes tendrán derecho a retirarse si lo desea.
 - Los participantes de esta investigación no serán remunerados de ninguna forma por participar.
- He entendido la información proporcionada.
- He tenido la oportunidad de preguntar sobre la investigación y se me ha respondido satisfactoriamente a las preguntas que he realizado.
- Consiento voluntariamente participar en esta investigación.

Nombre del Participante: _____

Firma del participante: _____

C.I. _____

Fecha (DD/MM/AÑO): ____/____/____

ANEXO 2: Cuestionario no estructurado

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Enfermería

Terapia Física

CUESTIONARIO

Nombre: _____ **Firma** _____

Favor completar los datos y responder las siguientes preguntas de manera objetiva que servirán para un proyecto de disertación de la carrera de Terapia Física de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Señale su respuesta con una X en los recuadros:

1) **EDAD** _____

2) **Sexo**

Masculino Femenino

3) **Lateralidad**

Derecho Izquierdo

4) **Peso en Kg** _____

5) **Talla en Cm** _____

6) **¿Usted padece de osteoporosis?**

SI NO

7) **¿Usted padece de traumatismos articulares de miembro inferior?**

SI NO

8) **¿Usted padece de fibromialgia?**

SI NO

9) **¿Usted ha sido intervenidos quirúrgicamente en los miembros inferiores hace mínimo un año atrás?**

SI

NO

ANEXO 3: Six min walk test

Nombre: _____

Apellido: _____

Edad: _____

MEDICIÓN PRE TRATAMIENTO

DISTANCIA	METROS	TIEMPO	NÚMERO DE VUELTAS

MEDICIÓN POST TRATAMIENTO

DISTANCIA	METROS	TIEMPO	NÚMERO DE VUELTAS

ANEXO 4: Estiramiento estático

Nombre: _____

Apellido: _____

Edad: _____

Indicaciones: A continuación, usted deberá repetir las técnicas de estiramiento de las imágenes. Deberá sostener el estiramiento durante 30 segundos, sintiendo un tirón en la zona posterior del muslo. Debe realizarlos de 3 a 5 veces por semana. Solo una repetición por pierna.

Materiales: Silla – Toalla o Venda.

PRIMERA TÉCNICA



SEGUNDA TÉCNICA



TERCERA TÉCNICA



ANEXO 5: Estudio de campo

