

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

TRABALLO DE FIN DE GRAO

GRAO EN FISIOTERAPIA

Eficacia da neurodinamia vs estiramientos pasivos en adultos novos con restrición na cadea posterior: un proxecto de investigación.

Efficacy of neurodynamics vs passive stretching in young adults whit restriction in posterior chain: a research project.

Eficacia de la neurodinamia vs estiramientos pasivos en adultos jóvenes con restricción de la cadena posterior: un proyecto de investgación.



Facultade de
Fisioterapia

Estudante: José Manuel Piñeiro Rivadulla

Director: D. Francisco José Senín Camargo

Convocatoria: Xuño 2021

ÍNDICE

1. Resumo.	1
1. Abstract.	2
1. Resumen.	3
2. Introducción.	4
2.1. Tipo de traballo.	4
2.2. Motivación persoal.	4
3. Contextualización.	5
3.1. Antecedentes.	5
3.2. Xustificación do traballo.	9
4. Hipótese y obxectivos.	11
4.1. Hipótese.	11
4.1.1. Hipótese nula (H_0)	11
4.1.2. Hipótese alternativa (H_1)	11
4.2. Pregunta de investigación.	11
4.3. Obxectivos: xerais e específicos.	12
4.3.1. Obxectivo xeral	12
4.3.2. Obxectivos específicos	12
5. Metodoloxía.	13
5.1. Estratexia de busca bibliográfica.	13
5.2. Ámbito de estudo.	13
5.3. Período de estudo.	14
5.4. Tipo de estudo.	14
5.5. Criterios de selección.	14
5.5.1. Criterios de inclusión	14
5.5.2. Criterios de exclusión	14
5.6. Xustificación do tamaño da mostra.	15

5.7.	Selección da mostra.....	16
5.8.	Descrición das variables a estudar.....	16
5.9.	Medicións e intervención.....	18
5.10.	Análise estatístico dos datos.....	23
5.11.	Limitacións do estudo.....	24
6.	Resultados previstos.....	26
7.	Cronograma e plan de traballo.....	31
8.	Aspectos ético-legais.....	33
9.	Aplicación do estudo.....	35
10.	Plan de difusión dos resultados.....	36
10.1.	Congresos.....	36
10.2.	Revistas.....	36
11.	Memoria económica.....	38
11.1.	Infraestrutura.....	38
11.2.	Recursos materias.....	38
11.3.	Recursos humanos.....	38
11.4.	Distribución do presuposto.....	39
10.5.	Posibles fontes de financiación.....	40
11.	Bibliografía.....	41
12.	Anexos.....	44
	Anexo 1. Cartel Informativo.....	44
	Anexo 2. Autorización ó CEIC de Galicia.....	45
	Anexo 3. Folla de información ó participante.....	46
	Anexo 4. Consentemento informado.....	50
	Anexo 5. Folla de Avaliación.....	51

ÍNDICE DE TÁBOAS

<i>Táboa I: Variables independentes</i>	17
<i>Táboa II: Variables dependentes</i>	17
<i>Táboa III: Descrición da mostra</i>	26
<i>Táboa IV: Media das medicións por grupos mediante a proba Sit-and-Reach</i>	27
<i>Táboa V: Comparación das diferentes medicións</i>	28
<i>Táboa VI: Comparación das medicións entre grupos</i>	28
<i>Táboa VII: Cronograma de traballo</i>	31
<i>Táboa VIII: Revistas científicas</i>	36
<i>Táboa IX: Recursos materiais</i>	38
<i>Táboa X: Presuposto</i>	39

ÍNDICE DE IMAXES

<i>Imaxe 1: Xustificación do tamaño da mostra</i>	15
<i>Imaxe 2: Sit-and-Reach test</i>	20
<i>Imaxe 3: Estiramento rexión proximal</i>	21
<i>Imaxe 4: Estiramento rexión distal</i>	22
<i>Imaxe 5: Tensión a nivel proximal</i>	23
<i>Imaxe 6: tensión a nivel distal</i>	23
<i>Imaxe 7: Gráfica de medicións Sit-and-Reach</i>	27

ÍNDICE DE ABREVIATURAS/ACRÓNIMOS

UDC	Universidade da Coruña
ROM	Rango articular
PICO	Paciente, Intervención, Comparación, Resultados (Outcome)
IMC	Índice de masa corporal
EVA	Escala Visual Analóxica
Kg	Quilogramos
m	Metros
cm	Centímetros
CEIC	Comité Ético de Investigación Clínica
OMS	Organización mundial da saúde
ND	Neurodramia
h	Horas
JCR	Journal Citation Reports
FI	Factor de Impacto
UNESCO	Organización das Nacións Unidas para a Educación, Ciencias e Cultura
AKE	Extensión activa de xeonllo
SLR	Elevación da perna recta

1. Resumo.

Introdución: A rixidez e a redución da flexibilidade a nivel da cadea posterior, xunto coa diminución do ROM asociado, está presente dende idades moi temperás podendo dar lugar a nun futuro a diversas doenzas como a dor lumbar, debido as súas influencias biomecánicas. Os factores que provocan este fenómeno son moi diversos, dende traumatismos ata as diferenzas entre sexos. No pasado críase que a perda de extensibilidade e o aumento de tirantez estaban asociadas a un acortamento muscular propiamente dito. Hoxe en día, diversos estudos barallan a hipótese de que esta redución na flexibilidade do sistema neuro-músculo-esquelético se debe a un cambio na mecanosensibilidade dos tecidos. Para abordar dita afectación, cóntase con diferentes ferramentas entre as que destacan a mobilización neuromenínxea e os estiramientos.

Obxectivos: Comparar a eficacia da neurodinamia e dos estiramientos (ambos pasivos) na poboación adulta nova con restricción a nivel da cadea posterior, mediante a proba Sit-and-Reach.

Material e métodos: Plantéxase o desenvolvemento dun ensaio clínico controlado en paralelo co fin de comparar dúas técnicas, neurodinamia e estiramientos, mediante a proba Sit-and-Reach, onde o explorador será cego e a selección da mostra aleatoria. As avaliacións levaranse a cabo tanto antes como despois dos tratamentos e tamén as 24 horas. Ambas intervencións serán realizadas de forma pasiva durante 4 minutos por cada MMII facendo un total de 8 minutos de tratamento.

Resultados: Realízase un estudo piloto cunha mostra de 15 participantes onde se observa unha mellora significativa dos grupos de intervención entre a primeira medición e a segunda, sendo máis pronunciada na de estiramientos. Na medición realizada as 24 horas mantivéronse os resultados acadados. O grupo control segue unha tendencia a mellora pero que non foi significativa, sendo bastante inferior con respecto aos grupos de tratamento. Por último, non se encontraron diferenzas significativas entre ambos tratamentos debido posiblemente ó reducido tamaño da mostra.

Palabras clave: Neurodinamia, estiramientos pasivos, cadea posterior, rango articular, flexibilidade, mecanosensibilidade.

1. Abstract.

Introduction: Stiffness and reduced flexibility in the posterior chain, together with the associated decrease in range of motion (ROM), can manifest at an early age. Due to its biomechanical nature, this condition can lead to lumbar pain as well as a variety of other future complications. The factors that cause this phenomenon are widely diverse, ranging from physical trauma to differences in the sexes. In the past, the loss of extensibility and the increase in tension were associated with muscle shortening. Nowadays, various studies hypothesise that this reduction in flexibility of the neuromusculo-skeletal system is caused by a change in the mechanosensitivity of tissue cells. In order to tackle such a condition, we rely on different tools and methods which include, but are not limited to, neurodynamic movement and stretching.

Objectives: To compare the efficiency of passive neurodynamic movement and passive stretching in young adults with reduced flexibility of the posterior chain muscles through the use of the Sit-andReach test.

Material and methods: This study contemplates an analysis of longitudinal parallel data with the aim of comparing two techniques – neurodynamics and stretching – through the use of the Sit-andReach test. An experimenter will conduct a blind analysis of random samplings. Evaluations will take place before and shortly after the treatments, as well as 24 h later. For maximum medical improvement, both interventions will be performed passively for 4 minutes, a total time of 8 minutes.

Results: Fifteen participants were assigned to control and treatment groups. Participants in the treatment groups showed a significant improvement between the first and second measurement, with slightly better results in the stretching group. The measurements taken at 24h post administration of the treatment indicated no change in the results. The control group showed a slight improvement, but significantly inferior to those in treatment groups. Lastly, no significant differences were found between the two treatments, possibly due to the reduced size of the pilot study.

Keywords: neurodynamics, passive stretching, posterior chain, range of motion, flexibility, mechanosensitivity.

1. Resumen.

Introducción: La rigidez y la reducción de la flexibilidad a nivel de la cadena posterior junto con la disminución de ROM asociado, está presente desde edades muy tempranas pudiendo dar lugar en un futuro a dolor lumbar entre otros, debido a su influencia biomecánica. Los factores que provocan este fenómeno son muy diversos, desde traumatismos hasta diferencias entre sexos. En el pasado se creía que la pérdida de extensibilidad y el aumento de tirantez estaban asociadas con un acortamiento muscular propiamente dicho. Hoy en día, diversos estudios barajan la hipótesis de que esta reducción en la flexibilidad del sistema neuro-músculo-esquelético se debe a un cambio en la mecanosensibilidad del tejido. Para abordar dicha afección, contamos con diferentes herramientas entre las que destacan la movilización neuromeníngea y los estiramientos.

Objetivos: Comparar la eficacia de la neurodinamia y de los estiramientos (ambos pasivos) en la población adulta joven con restricción a nivel de la cadena posterior, mediante la prueba Sit-and-Reach.

Material y método: Se plantea el desarrollo de un ensayo clínico controlado en paralelo con el fin de comparar dos técnicas, neurodinamia y estiramientos, mediante la prueba Sit-and-Reach, donde el explorador es ciego y la selección de la muestra aleatoria. Las evaluaciones se llevarán a cabo tanto antes como después de los tratamientos y también a las 24 horas. Ambas intervenciones serán realizadas de forma pasiva durante 4 minutos por MMI, haciendo un total de 8 minutos de tratamiento.

Resultados: se realizó un estudio piloto con una muestra de 15 participantes donde se observó una mejora significativa de los grupos de intervención entre la primera y la segunda medición, siendo más pronunciada en el grupo de estiramientos. En la medición realizada a las 24 horas se mantuvieron los resultados obtenidos. El grupo control sigue una tendencia a la mejora pero que no fue significativa, siendo bastante inferior con respecto a los grupos de tratamiento. Por último, no se encontraron diferencias significativas entre ambos tratamientos, posiblemente debido al reducido tamaño de la muestra.

Palabras clave: Neurodinamia, estiramientos pasivos, cadena posterior, rango articular, flexibilidad, mecanosensibilidad

2. Introducción.

2.1. Tipo de traballo.

A modalidade empregada para a elaboración deste traballo é a dun proxecto de investigación. Referímonos a el coma un proceso sistematizado, organizado e obxectivo no cal se aplica un método científico co fin de encontrar unha posible resposta ó problema plantexado que xorde de definir o obxectivo do mesmo. Segue un plan preestablecido cuxa análise e interpretación dará pe a unas conclusións que poderán ser compartidas co resto dos profesionais da área sanitaria (1).

O tipo de traballo que se plantexa neste diseño é un ensaio clínico analítico, lonxitudinal, en paralelo, con explorador cego e aleatorizado; co obxectivo de comparar dúas técnicas terapéuticas, neurodinamia fronte estiramientos na cadea posterior nos MMII en adultos novos, onde se obterán resultados a través dunha proba validada de flexibilidade.

2.2. Motivación persoal.

Tanto afondar como dar respostas as preguntas que xorden na parte clínica sobre diferentes técnicas e lesións foron os principais motivos para seleccionar o ámbito da investigación para realizar este traballo fin de grao. Diseñar un proxecto onde ademais se leve a cabo unha pequena intervención, axudárame a adquirir competencias básicas tanto no campo da investigación como na práctica clínica.

Por outra banda, as técnicas de mobilización neuromenínxeas e o seu efecto sobre todo o sistema nervioso periférico é un dos temas que máis interese espertou en min ao longo destes anos de formación. Segundo a literatura, presenta efectos similares aos estiramientos pasivos, actuando ambas sobre a rixidez dos tecidos mellorando a mobilidade e os rangos articulares. Tendo en conta isto, con este traballo pretendo profundizar sobre que modalidade é máis efectiva sobre a flexibilidade ademais de observar cal é mellor tolerada polos pacientes para que no día de mañá durante a práctica clínica ter máis claro cal escoller.

3. Contextualización.

3.1. Antecedentes.

Recordo anatómico da cadea posterior

Os membros inferiores son as extremidades máis longas do corpo humano que están destinadas ao soporte de cargas e ao desprazamento autónomo do individuo. Están divididos en diferentes segmentos coas súas correspondentes partes: zona glútea, muslo, perna e pe (2).

Unha das principais estruturas que atopamos a nivel dos membros inferiores, con maior repercusión clínica e funcional, é o nervio ciático. Orixínase a través das ramas que xorden dos niveis medulares de L4 ata S3 dando como lugar a un plexo lumbosacro que discorre pola parte posterior inervando a toda a musculatura que forma parte da cadea posterior. Durante o seu traxecto, sofre unha serie de divisións que van dar lugar a diferentes ramas nerviosas chegando desta forma a todas as estruturas(3).

A primeira división que se produce localízase a nivel do xeonllo dando lugar a dúas ramas nerviosas que se denominan: ciático poplíteo interno (nervio tibial) e ciático poplíteo externo (nervio peroneo). O nervio tibial pasa polo centro do oco poplíteo en dirección caudal atravesando a arcada do sóleo. Unha vez no nocello, iráse cara medial pasando por detrás do maléolo tibial cara a planta do pe, realizando as últimas divisións deste: rama plantar interna, externa e calcánea. No caso do nervio peroneo, este diríxese cara o pescozo do peroné onde se fará anterior e realizará a súa primeira división: superficial e profundo. Este primeiro, tamén dará lugar a dúas novas ramas nerviosas a nivel do terzo distal da tibia (preto do nocello), que son: nervio cutáneo dorsal medial e lateral. No caso do nervio peroneo profundo, as ramas terminas nas que se dividen serán: unha medial e outra lateral (4).

Estas ramas nerviosas serán as encargadas de proporcionar inervación as seguintes estruturas musculares: musculatura intrínseca do pe, musculatura da perna (xemelgos, sóleo, peroneos, tibiais, flexores e extensores do pe); e en canto ao muslo, bíceps femoral, semitendinoso, semimembranoso e adutor maior (2).

Durante todo o seu traxecto ata a súa localización máis distal está chea de puntos de conflito onde por diversas causas se pode provocar un atrapamento do nervio. Estas zonas son: burato de conxunción, ligamento iliolumbar inferior, entre os músculos piramidal e obturador interno, tuberosidade isquiática e zona isquiática, unión miotendinosa do bíceps femoral, arcada do sóleo e retináculos interno e medial do nocello (4,5,6).

Na cadea posterior, os isquiosurais son o grupo muscular máis longo. Son músculos biarticulares que interveñen nos movementos de extensión de cadeira e na flexión de xeonllo ademais de que presentan un carácter tanto mobilizador coma estabilizador a nivel da pelve (7).

Todas estas estruturas que se están a describir forman parte do sistema neuro-músculo-esquelético. Cada unha delas está relacionada entre si cas demais grazas ao sistema fascial.

A fascia é un tipo de tecido conectivo que non presenta ningún tipo de discontinuidade ao longo de todo o corpo e que envolve as diferentes estruturas formando diferentes capas. Este sistema fascial vai permitir o deslizamento destas estruturas que se están a mencionar. Unha das súas características fundamentais é a capacidade de adaptarse ao estrés mecánico e de distribuír a tensión producida polos diferentes tecidos provocando que todos os sistemas poidan interactuar ante cada estímulo (8).

Factores que poden xerar perda de mobilidade na cadea posterior

A mobilidade entendémola como o grao de amplitude de movemento dunha articulación dependendo da situación dos elementos tanto activos como pasivos que as compoñen (9).

A perda de mobilidade no sistema descrito anteriormente é moi diversa. Podémonos atopar con reducións no rango articular (ROM) a causa de traumatismos, roturas musculares, inflamacións, procesos infecciosos (3), inmovilizacións prolongadas, actitudes posturais, pequenas lesións que provoquen cambios a nivel postural de maneira progresiva, envellecemento e exercicios que favorezan o traballo so en acortamento muscular entre outros (10, 11).

Todos estes factores van xerar cambios a nivel da mecanosensibilidade tanto de estruturas neuronais como non neuronais. Calquera cambio provocado pode afectar a estruturas que non presenten contacto directo grazas ao sistema fascial (8). En canto a zona na que se centra este estudo, ditos cambios afectan tanto ao complexo nocello-pe, parte posterior da perna e muslo, articulacións do xeonllo e cadeira, zona glútea e zona vertebral. Estes cambios van xogar un papel fundamental na mobilidade, flexibilidade, rixidez e ROM articular, así como na dor e na tolerancia ao estrés mecánico (12).

Consecuencias da perda de mobilidade na cadea posterior

A prevalencia de tensión/rixidez a este nivel é bastante elevada, tanto en pacientes novos coma en persoas máis maiores (7). Este suceso débese ao cambio na mecanosensibilidade deste sistema, o que dará lugar a aparición de desequilibrios musculares, unha contracción de protección derivando nunha hipertonía, desvantaxes mecánicas, redución da flexibilidade e ROM, aumentando a tensión de todas as estruturas, e dicir, cambios a nivel biomecánico. A súa vez, todos estes cambios van dar pe a diversas manifestacións entre as que podemos citar: trastornos músculo-esqueléticos lombares, dor, disfuncións sacroilíacas, lesións na musculatura isquiosural, síndrome de dor miofascial, tendionopatías, fascite plantar,...entre outras, é dicir, aumenta o risco de padecer lesións tanto a nivel dos isquiotibiais como doutras estruturas relacionadas con eles. (10, 12, 13).

De todas as manifestacións mencionadas, a dor lumbar é unha das doenzas que sofren máis persoas na nosa sociedade. (14). A rixidez de isquiosurais vai provocar unha inclinación posterior da pelve (retroversión), rectificación a nivel lumbar (perda da lordose), e dicir, aplanar a curva fisiolóxica, ademais de ter efectos indirectos sobre a estabilidade postural, podendo dar lugar a aparición desta dor lumbar (10). É unha das principais causas de discapacidade unha vez que esta se cronifica. Máis dun 80% da poboación experimentan un cadro deste tipo ao longo da súa vida (14, 15). As súas consecuencias a nivel socio-económico e de atención médica son importantes, debido a que se aumenta o custo por mor das baixas laborais e maior atención sanitaria que conleva un gasto de recursos maior. (16)

Avaliación da mobilidade da cadea posterior :

Para corroborar se hai unha perda de mobilidade ou non a estes niveis, empréganse diferentes test e probas xunto coa sensación que nos reporta o paciente. Algunhas destas probas que se empregan son: extensión activa de xeonllo, AKE test (cadeira a 90° con paciente en decúbito supino e solicítase unha extensión de xeonllo); elevación da perna recta SLR pasivo (en supino co xeonllo en extensión, o paciente realiza unha flexión de cadeira), Sit-and-Reach (paciente en sedestación con MMII en extensión e nocellos en posición neutra de dorsi-flexión contra un caixón de flexibilidade que contén escala numérica; cunha man sobre a outra deberá mover un marcador o máis lonxe posible sen flexionar os xeonllos) e toe touch test (igual que o Sit-and-Reach salvo que este é en bipedestación) entre outros máis. Todas estas probas están

validadas e indican se hai presenza de restrición a nivel da flexibilidade e do ROM (17).

Tratamento

A fisioterapia presenta un papel importante para a restauración e prevención da mobilidade mediante o emprego de diferentes tratamentos con axentes físicos máis un razoamento clínico axeitado (9).

Dende fai anos, empréganse os estiramientos activos, pasivos e os PNF para tratar as limitacións no ROM debido a que se cría que era debido a unha redución na lonxitude dos tecidos. Actualmente, comeza a poñerse en dúbida estas suposicións e a comparar este método de tratamento cos deslizamentos neurodinámicos. Isto supón unha alternativa para a abordaxe das restricións a estes niveis (18).

Dentro dos estiramientos atopamos diferentes tipos: estático (posición mantida para a súa realización), pasivo (precísase dunha segunda persoa para realizalo), activo (é necesaria unha contracción da musculatura antagonista), de facilitación neuromuscular propioceptiva (PNF) (solicítase unha contracción da musculatura que se poña en tensión durante o estiramento; unha vez que esta finalice aumentarase o rango ósteo-articular gañando recorrido articular), isométricos (similar ao PNF pero en lugar de gañar ROM ao final da contracción, detense o estiramento), dinámico (movemento de balanceo controlado buscando un límite controlado) balístico (balanceo rápido e brusco buscando forzar os límites do ROM) (19).

Durante moitos anos, o tipo de estiramento seleccionado pola maioría das persoas foi o estático. Isto débese a súa facilidade de execución, xunto ao pouco tempo e esforzo que require, ademais dos resultados positivos que producen (11).

A posta en tensión dos músculos mediante un estiramento estático mantido provoca unha relaxación dos órganos tendinosos de Golgi (OTG) e dos husos neuromusculares, inhibindo a resposta destes ao cambio de lonxitude que se produce, e desta forma, tamén se reduce a activación do reflexo de estiramento conseguindo os seguintes efectos: reducir a rixidez do tecido, disminuir a excitabilidade muscular e provocar un cambio das propiedades viscoelásticas do mesmo (18).

A neurodinámica foi o termo empregado para describir a morfoloxía, biomecánica e fisioloxía do sistema nervioso, ademais de ser un método tanto de tratamento como de avaliación. Así mesmo, a neurodinamia (ND) foi descrita coma un método de mobilización neuromenínxea ao longo do seu traxecto a través das diferentes estruturas polas que discorre. O seu principal obxectivo é o de restaurar a homeostase

dinámica e tensional dos tecidos neuronais xunto coas estruturas que os rodean (20). Esta modalidade tamén se pode empregar de maneira pasiva ou activa empregando diferentes combinacións de patróns de movemento, para poñer en tensión e deslizar o tecido neural a través do seu recorrido (21).

O aumento de ROM a nivel articular trala aplicación dun estiamiento mantido ou dunha mobilización neural xa non se explica mediante a teoría de que as fibras musculares se alongan aumentando a súa lonxitude. Actualmente, barállanse as hipóteses de que se producen cambios nos compoñentes viscoelásticos dos diferentes tecidos ademais de inducir cambios a nivel da mecanosensibilidade e aumento da tolerancia ao estrés mecánico (22).

3.2. Xustificación do traballo.

A rixidez dos isquiotibiais e da cadea posterior sitúase coma un dos factores condicionantes de posteriores lesións a nivel tanto dos membros inferiores coma da rexión lumbo-pélvica, causando discapacidade en moitas das persoas que as sofren. Isto débese ó seu carácter biarticular, mobilizador e estabilizador. A prevalenza desta afectación é elevada tanto en xente nova coma en persoas de idade avanzada. Esta rixidez pode provocar perda de mobilidade a nivel da cadeira, xeonllo e complexo nocello-pe.

A ganancia de tensión/rixidez no sistema que se está a describir pode vir provocado por diversos factores. Unha das principais consecuencias nas que deriva este proceso é a dor lumbar. Afecta ao redor dun 80% da poboación mundial traendo consigo un elevado coste a nivel socio-económico, sanitario e gubernamental, como tamén un empeorando a calidade de vida.

Por todas estas consecuencias que pode acarrexar a perda de ROM xunto coa perda de mobilidade, plantéxase a realización dun estudo que compare a eficacia de dúas técnicas empregadas para modular os cambios de mecanosensibilidade dos tecidos e desta forma reducir a tensión dos mesmos e favorecer a mellora da mobilidade de todo o sistema neuro-músculo-esquelético. Ditas modalidades son os estiramientos e a neurodinamia. As dúas actúan poñendo en tensión ao sistema favorecendo o aumento da resistencia ao estrés mecánico.

Ambas técnicas son sinxelas de poñer en práctica debido a ausencia de material, rápida execución, económicas e sen risco algún para os pacientes. Observar e determinar cal das dúas posúe un maior impacto nos parámetros que se mencionan axudaría a previr un compendio de patoloxías que se producen por non poñer solución a este aumento de rixidez que se produce de forma progresiva. Determinar a eficacia destas dúas técnicas contribúe a que os fisioterapeutas poidan escoller o seu emprego con maior criterio en base ós beneficios, mellor tolerancia e grao de mellora, de cara a restaurar a mecanosensibilidade dos tecidos.

4. Hipótese y obxectivos.

4.1. Hipótese.

4.1.1. Hipótese nula (H_0)

Non se observan diferenzas significativas entre a aplicación de técnicas de mobilización neural e estiramientos sobre a restricción na cadea posterior en adultos novos.

4.1.2. Hipótese alternativa (H_1)

Obsérvase cambios significativos na flexibilidade/ROM entre aplicación das técnicas de mobilización neural e estiramientos pasivos na cadea posterior en adultos novos.

4.2. Pregunta de investigación.

Co obxectivo de propoñer a nosa pregunta de investigación, botamos man do sistema PICO. Isto permítenos asegurar que obtemos todos os elementos necesarios para establecer as características do estudo e axudar a enfocar o propósito da investigación. Os compoñentes básicos deste acrónimo PICO son os seguintes (23):

- Situación, paciente ou grupo de pacientes cunha mesma condición clínica (**P**atient): adultos novos.
- Intervención (**I**ntervention): aplicación de diferentes técnicas, mobilización neural e estiramientos.
- Comparación (**C**omparison): grupo tratado con neurodinamia, grupo tratado con estiramientos e grupo control.
- Resultado (**O**utcome): observar cambios na mobilidade articular e flexibilidade trala intervención con ditas técnicas.

Existen diferenzas significativas entre a aplicación da mobilización neural fronte a realización de estiramientos pasivos nos adultos novos con restricción na cadea posterior?

4.3. Obxectivos: xerais e específicos.

4.3.1. Obxectivo xeral.

- Comparar a eficacia da mobilización neural fronte aos estiramientos pasivos en adultos novos con limitación nos rangos articulares da cadea posterior.

4.3.2. Obxectivos específicos.

- Cuantificar cal é o grao de mellora da flexibilidade a nivel da cadea posterior con cada unha das técnicas aplicadas.
- Determinar que técnica ten un maior impacto sobre os rangos articulares na cadea posterior.
- Analizar cal é o grao de molestia causada durante a intervención con estas dúas modalidades terapéuticas (de forma cuantitativa e cualitativa).
- Observar se os cambios producidos durante a intervención se manteñen a curto prazo (pasadas 24 horas).

5. Metodoloxía.

5.1. Estratexia de busca bibliográfica.

A busca bibliográfica realizouse nas principais bases de datos do ámbito sanitario, sempre co obxectivo de obter as últimas evidencias científicas sobre o tema de estudo que se propón ao longo deste traballo. Esta busca efectuouse durante o mes de marzo do 2021.

As bases de datos empregadas foron as seguintes:

- Cocrahne Library Plus.
- PEDro.
- Pubmed/ Medline.
- Web ofScience.
- Dialnet

As palabras clave empregadas para a realización da busca bibliográfica foron as seguintes: neurodinamia, cadea posterior, estiramento pasivo, isquiotibiais, fisioterapia. Utilizáronse términos Mesh e os operadores booleanos AND, OR y NOT.

A busca vaise limitar a través da aplicación dunha serie de filtros para poder seleccionar aqueles artigos que nos interesen. Centrarémonos nos artigos en castelán e inglés cunha data de publicación de 5 anos atrás, realizados en seres humanos.

5.2. Ámbito de estudo.

O estudo levarase a cabo nas instalacións da Facultade de Fisioterapia da Universidade da Coruña (UDC), en concreto no laboratorio de Isocinéticos situado na planta baixa.

Os individuos que conformarán a mostra deste estudo serán estudantes pertencentes a UDC, de ambos sexos, que cumpran os criterios de selección preestablecidos e que acepten de forma totalmente voluntaria a súa participación no mesmo.

5.3. Período de estudo.

O estudo desenvolverase entre os meses de marzo do 2021 e o mes de xuño do 2022 onde se procederá a difusión dos resultados. Ademais, antes de levar a cabo o estudo levarase a cabo un estudo piloto en maio do 2021.

5.4. Tipo de estudo.

Este proxecto de investigación pretende resolver a pregunta que nos formulamos comparando dúas modalidades terapéuticas nun estudo experimental analítico en paralelo.

Trátase dun ensaio clínico aleatorio xa que a distribución dos suxeitos nos grupos realizarase de forma aleatoria; en paralelo porque dous grupos recibirán tratamento, mentres que outro será control para poder comparalos; con avaliador cego debido a que as persoas que realicen as medicións descoñecen o grupo ao que pertence cada individuo (1).

5.5. Criterios de selección.

5.5.1. Criterios de inclusión.

- Idade comprendida entre 18-25 anos
- Estudantes matriculados na Universidade da Coruña (UDC)
- Todos os suxeitos que deciden participar no estudo voluntariamente deberán firmar o consentimento informado (ANEXO IV).

5.5.2. Criterios de exclusión.

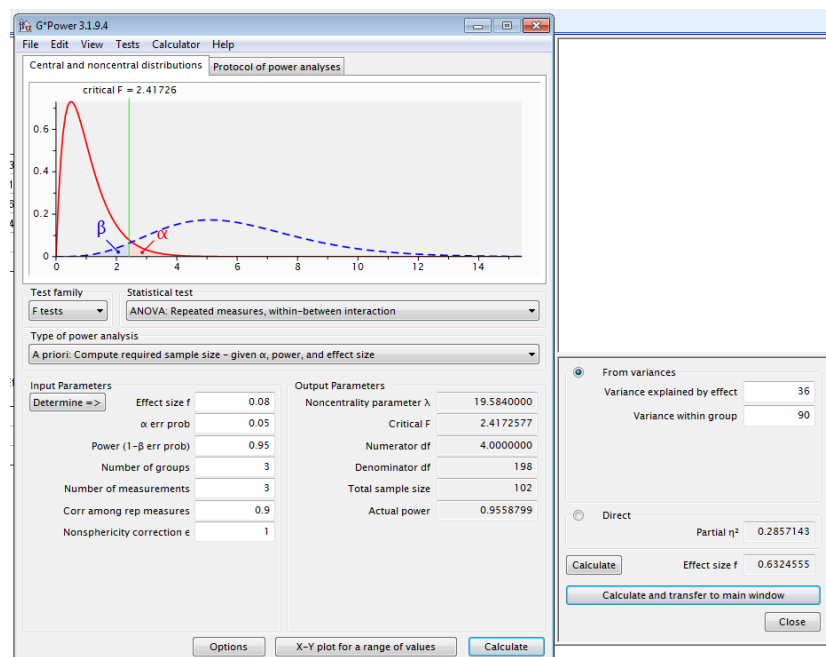
- Persoas que non poidan estar sen adestrarse mentres se realiza o período de estudo (deportistas de alto rendemento).
- Presentar un IMC > 30 Kg/m².
- Presenza de alteración físicas e psíquicas que impidan a correcta realización das técnicas de terapia manual e/a súa correspondente avaliación.
- Ser capaz de tocar cos dedos das mans os dedos dos pes a través do test toe-touch.

5.6. Xustificación do tamaño da mostra.

Trala consulta cunha experta matemático en estatística que conta cunha dilatada traectoria e experiencia no campo da investigación do ámbito sanitario, detállase o tamaño da mostra para cada un dos grupos que van conformar o estudo que se plantexa neste traballo.

Para dito cálculo, empregouse o software de balde G*Power 3.1.9.4 proporcionado pola universidade de Düsseldorf (Alemania), na opción de *Nova: medidas, repetidas sen interacción*, tendo en conta os datos que se obtiveron durante a realización do estudo piloto.

Aceptando un risco alfa do 0,05 (confianza do 95%) e un risco beta de 0,05 (poder estatístico do 95%), considerando un efecto do 0,08, precísanse 34 suxeitos en cada un dos grupos que configuran o proxecto, facendo un total de 102 participantes. (imaxe 1).



Imaxe 1: Xustificación do tamaño da mostra

5.7. Selección da mostra.

Neste estudo os participantes seleccionados serán estudantes matriculados na UDC.

Para recrutar a todos os participantes necesarios para conformar o estudo, comezaremos cunha primeira fase divulgativa que estará destinada a todo o alumnado pertencente a UDC.

O modelo de difusión do proxecto será a partir de charlas informativas presenciais nos diferentes centros da Universidade coruñesa, e non presenciais a través de diversas plataformas institucionais. Por outra banda, colocaranse carteis informativos (Anexo 1) nos taboleiros dos 3 campus da universidade (Campus de Oza, Esteiro e Elviña), envío de correos electrónicos informativos mediante listas de distribución institucionais, e difusión a través das redes sociais (Facebook, Instagram e Twitter).

Todos os estudantes que decidan participar neste estudo de maneira completamente voluntaria, recibirán por correo electrónico datos máis específicos en canto ao lugar, a data e hora da primeira avaliación. Como recordatorio da data acordada, enviaráselles unha mensaxe de texto ao seu teléfono móbil e/ou por correo electrónico.

Os participantes no estudo serán distribuídos en tres grupos: grupo control, grupo de estiramientos e grupo de neurodinamia.

No suposto caso de que a cantidade de individuos dispostos a participar sexa moi elevado, procederase a realizar un mostreo probabilístico aleatorio simple. Isto implica que todas as persoas teñen as mesmas posibilidades de seren seleccionadas. Tamén se levará a cabo unha estratificación por sexo mediante o software estatístico EDIDAT, versión 4.2.

5.8. Descrición das variables a estudar.

As variables a estudar neste proxecto de investigación están recollidas na Táboa I e II, describindo o material e métodos empregados para a súa análise, así como o valor de medida de cada unha delas.

Táboa I: Variables independentes

Variables independentes		
VARIABLES	VALOR	MATERIAL E MÉTODOS
Datos socio-demográficos	Idade (anos)	Entrevista
	Sexo (home/muller)	
Variables antropométricas	Peso (kg)	Báscula
	Talla (m)	Tallímetro
	IMC (kg/m ²)	Calculadora
Variable de grupo	Grupo control	Entrevista
	Grupo estiramentos	
	Grupo neurodinamia	
Variable lado dominante	Dereito	Entrevista
	Esquerdo	
	Cruzado	

Táboa II: Variables dependentes

Variables dependentes		
VARIABLES	VALOR	MATERIAL E MÉTODO
Flexibilidade	Sit-and-Reach (cm)	Caixón de flexibilidade
		Sit-and-Reach
Percepción de Molesta	0-10	Escala EVA
	Nada de molesta, pequena molesta, molesta moderada molesta importante, molesta severa	Escala cualitativa

5.9. Medicións e intervención.

Durante a primeira sesión teremos dúas partes: unha primeira onde lles proporcionaremos a información oportuna aos participantes, recollida de datos de cada un deles, unha pequena entrevista e medicións antropométricas; e unha segunda para levar a cabo a nosa exploración, aplicación da valoración e posterior tratamento coas diferentes propostas.

Durante a realización da primeira parte da sesión, coa entrevista resolveremos todas as dúbidas que xurdan a parte de facer entrega dunha folla informativa (Anexo 3) de como será a sesión, o tempo que serán partícipes da investigación xunto coa finalidade da mesma. Unha vez informados, deixamos que decidan se están de acordo coas condicións. Se é así, solicitamos que asinen o “Modelo de Consentimento Informado” (Anexo 4) antes de proceder a dividilos nos correspondentes grupos.

Acto seguido, procederemos a avaliar se todas persoas que decidiron ser partícipes son aptas ou non segundo os criterios de inclusión e exclusión propostos. Nesta parte necesitaremos cubrir a nosa “folla de avaliación” (Anexo 5). Logo disto, daremos pe as medicións antropométricas. Recollemos os datos de peso e altura cos cales calcularemos o IMC (kg/m^2).

Unha vez que teñamos todos os datos recollidos e corroborados cos criterios previamente establecidos, procederáse a división dos participantes nos diferentes grupos para poder comezar ca aplicación das diferentes terapias propostas neste traballo.

Cando xa teñamos a todos os pacientes dispostos cos seus respectivos tratamentos, pasaremos a realizar unha avaliación mediante un fisioterapeuta cegado, da flexibilidade e ROM articular na cadea posterior coa proba *Sit-and-Reach*, o que nos axudará a cuantificar o grao de flexibilidade que presentan os participantes.

Unha vez recollido os datos a través da proba mencionada anteriormente, pasaremos a aplicar as técnicas correspondentes a cada grupo. En canto ao grupo tratado con estiramientos, empregaremos un estiramento pasivo mantido durante uns 4 minutos en cada perna, onde cada vez que se produza unha relaxación dos tecidos aumentaremos o grao de tensión o que implica un maior ROM. Con este estiramento centrarémonos na musculatura isquiosural. Para os individuos tratados con neurodinamia, realizaremos un deslizamento do nervio ciático dende a súa saída polo

burato de conxunción ata as ramas que chegan ao nocello. Tamén será aplicado durante uns 4 minutos en cada extremidade.

Cando rematemos a intervención, a cada paciente pasaremoslle unha escala numérica E.V.A. onde nos deberá marcar cal foi o grao de molestia percibida durante a realización das técnicas, xa sexa neurodinamia ou estiramientos. O 0 será a ausencia de molestia e o 10 sendo a máxima molestia, sendo esta insoportable. Ademais disto, empregaremos unha escala cualitativa diferenciando 5 niveis: nada de molesta, unha pequena molesta, molesta moderada, molesta importante e molesta severa.

Ao rematar ditas intervencións procederemos a realizar a reavaliación da extensibilidade da cadea posterior mediante o *Sit-and-Reach test* citando aos pacientes para o día seguinte tratando de concretar a mesma hora a que viñeron no primeiro día

Neste segundo día volveremos a valoralos co *Sit-and-Reach test* co fin de observar e cuantificar se os posibles cambios na flexibilidade se manteñen pasadas 24h. Para realizar esta reavaliación ao día seguinte do tratamento precisaremos que todos os participantes non realicen actividades físicas nin ningún tipo de estiramento, xa que isto sesgaría o noso estudo falseando os resultados que se poidan obter.

Polo tanto, o estudo realizarase en 2 días consecutivos, o primeiro estará destinado a entrevista, resolución de dúbidas, firma do consentimento informado, recollida de datos do paciente e posterior intervención dependendo do grupo ao que pertencen. No segundo día, so se procederá a unha reavaliación do estado da cadea posterior empregando a mesma proba.

Dada a situación sociosanitaria que estamos atravesando a causa da COVID-19, contarase con medidas de prevención específicas seguindo as recomendacións sanitarias para minimizar o risco de contaxio dos participantes. Tanto os eles coma o persoal sanitario encargado de levar a cabo o estudo, deberán acudir con máscara cirúrxica ou FFP2. O espazo contará cun sistema de ventilación adecuado e cumpriranse os aforos permitidos en todo momento garantindo a distancia mínima interpersoal. Por outra banda, ó inicio e fin da intervención realizarase unha rigorosa desinfección de material e de mans.

Descrición das probas e técnicas:

Sit-and-Reach: situaremos un caixón contra unha parede para que non se mova e quede fixo.

- Posición: o paciente sentarase no solo cos xeonllos estendidos, pes xuntos e ca planta en completo contacto co material; os brazos sitúanse tamén estendidos, cunha man enriba da outra e cas palmas mirando cara abaixo; a cabeza deixarase caer realizando flexión cervical.
- Acción: desde a posición descrita, o suxeito debe realizar unha flexión de tronco e cadeira para empuxar o dispositivo situado na escala, desprazándoo o máis lonxe que poida sen efectuar ningunha compensación. Deberá sosterse nesa posición ao menos 2 segundos (imaxe 2).



Imaxe 2: Sit-and-Reach test

Cada participante realizará unha serie de 3 repeticións separadas por 1 minuto de descanso. Logo tomaremos a media dos resultados obtidos en cada unha das repeticións.

Hai que destacar que todas as probas foron realizadas baixo o incentivo verbal, de modo que previamente se lles explicou de maneira clara e concisa a acción que debían executar, enfatizando que debían empuxar o dispositivo cos dedos a maior distancia posible, esforzándose ao máximo en cada intento e sen realizar ningún tipo de empuxe que desprazase de golpe o dispositivo, impedindo o contacto continuo dos dedos co mesmo.

Unha vez feito este proceso de avaliación, pasaremos a aplicar as seguintes técnicas nos suxeitos.

Estiramento pasivo: colocaremos o paciente en decúbito supino. Primeiro realizaremos a técnica nunha extremidade e logo na outra. En cada unha aplicaremos a intervención durante 4 minutos. Esta intervención divídese en dúas partes, unha primeira focalizada na parte proximal da musculatura isquiosural, e unha segunda onde nos centraremos na zona distal desta, actuando en combinación e co tríceps sural. Destes 4 minutos, 2 empregarémolos enfocándonos na zona proximal e os outros dous na zona distal.

Para a primeira parte realizaremos unha flexión submáxima de cadeira pasiva, e a partir de aquí aumentaremos o grao de extensión de xeonllo ata que atopemos resistencia ao movemento. Manteremos esta posición ata que notemos que se produce unha relaxación, onde aumentaremos a extensión de xeonllo. Así ata completar os 2 minutos (imaxe 3).



Imaxe 3: Estiramento rexión proximal

Logo pasaremos a realizar a seguinte fase, colocando o xeonllo con de 0° de extensión ao tempo que axustamos a flexión de cadeira sumando a flexión dorsal de nocello ata que notemos resistencia ao movemento. Seguiremos o mesmo procedemento descrito, con cada relaxación aumentaremos os graos de flexión de cadeira, así ata concluír cos 2 minutos (imaxe 4).



Imaxe 4: Estiramento rexión distal

Mobilización neural: a técnica empregada será pasiva, ao igual que ocorre no estiramento. Posicionaremos ao suxeito en decúbito supino onde lle solicitaremos que realice un dobre mentón (colocarémolle a columna cervical de forma pasiva e pediremos que manteña en todo momento a posición durante a realización da técnica). En canto a colocación do membro inferior a tratar, meteremos pretensión neural a través da FD de nocello que se suma ao dobre mentón.

Partindo destes parámetros que permanecerán fixos, incorporaremos flexo-extensión de cadeira e xeonllo da seguinte maneira: Cando realicemos flexión de cadeira aumentando tensión a nivel proximal, reduciremos a extensión de xeonllo, é dicir, permitiremos a flexión desta (imaxe 5). Cando reducimos a flexión de cadeira índonos cara o movemento de extensión, buscaremos os 0° de extensión de xeonllo (imaxe 6).

Durante a combinación destes movementos buscaremos manter a mesma tensión en todo o rango de movemento mobilizando o ciático a través destas articulacións a partir dunha pretensión establecida dende a flexión de nocello e o dobre mentón a nivel cervical.



Imaxe 6: Tensión a nivel distal



Imaxe 5: Tensión a nivel proximal

5.10. Análise estatístico dos datos.

Seguindo as directrices dunha experta estatística, a continuación resúmese o tipo de análise que se levaría a cabo unha vez que se recollan todos os datos do estudo. Para o análise estatístico vaise empregar o software SPSS versión 27.0 e/ou o R Commander 4.0.5, cun nivel de significación do 0,005.

En primeiro lugar, realizaremos unha caracterización da mostra, diferenciando o grupo control do grupo de intervención, a través dos estatísticos descritivos das variables cuantitativas (media, DE, mínimo, máximo, mediana) e das variables cualitativas (medidas de frecuencia).

A continuación, comprobaremos se as variables métricas seguen unha distribución normal co obxectivo de determinar se deberíamos optar polas probas paramétricas ou non paramétricas durante a análise. Para isto empregaremos probas gráficas (histograma, gráfico Q-Q) e dúas probas estatísticas, o test de Shapiro-Wilk e o test de Kolmogorov-Smirnov coa corrección de Lilliefors.

Así mesmo, comprobaremos a aleatoriedade mediante o correlograma e a proba de Ljung-Box e a homoxeneidade dun diagrama de caixas.

Unha vez comprobada a normalidade ou a non normalidade das variables, analizaremos si as variables que caracterizan a mostra de cada grupo son homoxéneas, comparando as variables de idade, antropométricas e dependentes na

medición inicial a través dun test t de student para mostras independentes (proba paramétrica) ou a través dun test U de Mann-Whitney (proba non paramétrica).

Supoñendo entón que ambas mostras fosen homoxéneas, e polo tanto comparable, procederíamos a realizar unha comparación analizando se hai diferenzas significativas nas diferentes variables dependentes analizadas entre ambos grupos na medición final utilizando as probas estatísticas mencionadas no parágrafo anterior.

Por outro lado, realizaremos un test t de student para mostras apareadas ou relacionadas (proba paramétrica) ou un test de Wilcoxon (proba non paramétrica) para evidenciar se se produce unha mellor significativa das variables analizadas en cada un dos grupos con respecto a medición inicial.

Outra opción para avaliar o efecto da intervención ao longo do tempo é a través dun modelo lineal xeral de medidas repetidas. As comparacións múltiples serán corrixidas usando o método de Bonferroni. Este modelo permítenos analizar a significación dos cambios experimentados dentro de cada grupo e entre os diferentes grupos de estudo.

Finalmente, as correlacións entre variables vanse estudar a través do coeficiente de correlación lineal de Pearson ou de Spearman segundo correspondan.

5.11. Limitacións do estudo.

Cos seguintes puntos, móstranse os posibles sesgos que poden xurdir en canto a realización do estudo:

- **Sesgo de selección:** este deriva da obtención de suxeitos para o estudo. Co obxectivo de reduci-lo, estarán invitados a participar todos os estudantes da UDC. Realizaranse charlas informativas co fin de explicar cal é a finalidade da investigación en todos os campus da UDC, así como a colocación de carteis de difusión en cada un dos taboleiros dos mesmos. No caso de que a mostra de participantes sexa excesivamente elevada e non se poidan asumir todas as intervencións, o proceso de recrutamento levarase a cabo mediante un algoritmo de probabilidade aleatorio simple. Isto implica que todos os suxeitos teñen as mesmas probabilidades de ser seleccionados.
- **Sesgo de información:** fai referencia a forma na que son obtidos os datos durante o estudo. Para minimizalo, as avaliacións serán feitas por un fisioterapeuta que será cegado, é dicir, non coñecerá o grupo ó que pertence cada individuo. Ademais, os seus comandos verbais durante as probas serán

os mesmos en todo momento. Outra forma de obxectivar a proba sería realizando varias medición para acadar a media destas.

- Sesgo de confusión: deriva da existencia de outras variables non consideradas no estudo e que poderían alterar o resultado do traballo. Entre as medidas adoptadas atópase a exclusión dos deportistas de elite debido a que presentan características distintas as da poboación en xeral, así como e as persoas con recentes lesións en MMI que poden alterar os resultados xa que os tecidos poden estar aínda nunha fase de maduración. Non obstante, a pesar de homoxeneizar a mostra, unha limitación do estudo é o diferente punto de partida dos participantes, presentando diferentes graos de mobilidade, que pode condicionar o resultado das intervencións.

Do estudo vanse obter datos analíticos sobre a influencia que teñen ambas técnicas sobre a rixidez, flexibilidade e ROM na cadea posterior, ademais de cuantificar se estes cambios se van manter pasadas as 24 horas. Pola contra, os datos obtidos so nos dan información de como se comportan os tecidos tralas intervencións nun período a moi curto prazo, polo que non podemos concretar se estes cambios se van manter a medio ou longo prazo. Isto suxire que futuras investigacións sigan esta liña de observar cambios a medio/longo prazo e non so empregando unha única sesión, senón realizando varias sesións semanais para concretar se un tratamento deste tipo é efectivo para reducir esta problemática, reducindo deste xeito todas as súas posibles consecuencias.

6. Resultados previstos.

Co obxectivo de perfilar o protocolo de intervención, tempo das avaliacións e as diferentes variables a estudar, levase a cabo a realización dun estudo piloto onde se contou cunha mostra de 15 pacientes divididos en 3 grupos de 5 suxeitos. Destes tres grupos dous serán os de intervención e un de control.

Este pequeno estudo piloto púxose en práctica durante dúas semanas onde os participantes contaban cunha idade media de 21,66 anos, normopeso, e de 1,69 de altura. Dos 15 individuos seleccionados para a mostra do estudo piloto, 7 eran homes e 8 eran mulleres. Na Táboa III podemos observar as diferenzas entre os diferentes grupos con respecto a idade, altura, peso e IMC.

Táboa III: Descrición da mostra

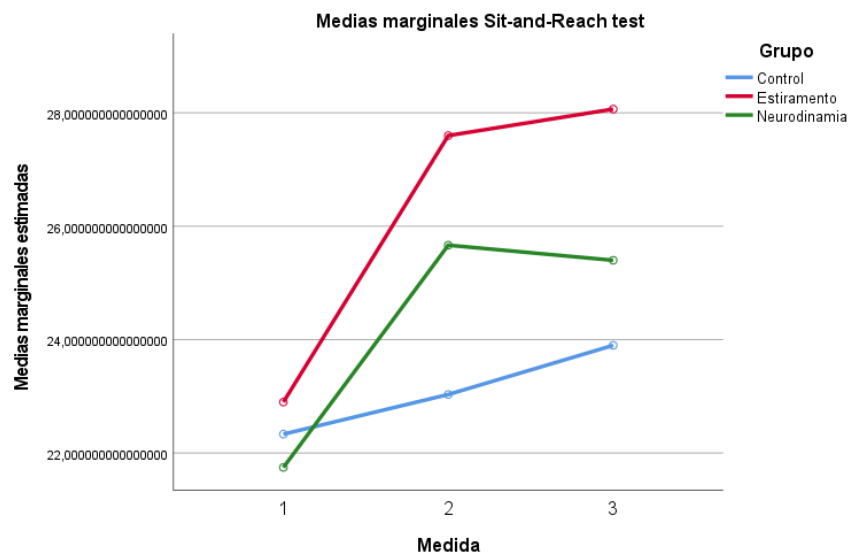
		Media (DE)	Mínimo	Máximo	Mediana	N
Control	Idade (anos)	21,40±1,95	19,98	23,82	20	5
	Altura (m)	1,67±0,09	1,57	1,78	1,69	5
	Peso (kg)	63,32±	51,10	75,55	65,00	5
	IMC (kg/m²)	22,39±	20,09	24,69	22,49	5
Estiramientos	Idade (anos)	21,60±	20,92	22,28	22	5
	Altura (m)	1,69±	1,56	1,82	1,72	5
	Peso (kg)	66,92±	54,36	79,48	68,70	5
	IMC (kg/m²)	23,32±	19,70	26,94	21,91	5
Neurodinamia	Idade (anos)	22,00±	20,48	23,52	22	5
	Altura (m)	1,72±	1,65	1,79	1,72	5
	Peso (kg)	72,84±	61,50	84,18	74,00	5
	IMC (kg/m²)	24,48±	22,22	26,74	25,01	5

Tal e como ven reflexado na gráfica (Imaxe 7) e descrito na Táboa IV, observouse que en ambos grupos de intervención se obteñen melloras entre a medida inicial con respecto a final. No caso do grupo de estiramientos, estas melloras foron máis pronunciadas. Comparando as medicións post-intervención (finais) coas realizadas 24 horas despois dos tratamentos, ambos grupos mantiveron valores similares, aumentando

levemente no caso dos estiramientos e diminuindo de forma lixeira no caso da neurodinamia. Por outra banda, o grupo control tamén sufriu unha leve melloría en todas as medicións. Isto débese a que a proba de valoración Sit-and-Reach se repetiu ata un total de 3 veces por medición, sendo un estiramento de alta intensidade e corta duración, aumentando polo tanto, a tolerancia dos participantes a realización da proba.

Táboa IV: Media das medición por grupos mediante a proba Sit-and-Reach

	Medida	Media	Desv. típica	Confianza 95%	
				Lím. Inferior	Lím. superior
Control	Inicial	22,33	2,51	16,86	27,81
	Final	23,03	2,28	18,06	28,00
	24h	23,90	2,87	17,64	30,16
Estiramientos	Inicial	22,90	2,51	17,43	28,37
	Final	27,60	2,28	22,63	32,57
	24h	28,07	2,87	21,81	34,32
Neurodinamia	Inicial	21,75	2,51	16,27	27,21
	Final	25,67	2,28	20,70	30,64
	24h	25,40	2,87	19,14	31,66



Imaxe 7: Gráfica de medicións Sit-and-Reach

Na Táboa V móstrase se as diferenzas acadadas entre cada avaliación dentro dun mesmo grupo son significativas ou non. Para que os datos obtidos sexan significativos ou non, o p-valor debe ser inferior a 0,05 ($p\text{-valor} < 0,05$). En canto ó grupo control, non se atopan diferenzas significativas entre ningunha medida. Por outra banda, tanto en estiramientos como en neurodinamia a mellorar observada entre a inicial e a final é significativa, mentres que a final con respecto a das 24h non é significativa. Como cabe esperar, entre a inicial e a das 24h a diferenza é significativa.

Táboa V: Comparación das diferentes medicións

	Medidas	Diferenza entre medias	p-valor	Confianza 95%	
				Límite inferior	Límite superior
Control	Inicial - Final	0,70±0,80	1,00	-2,93	1,53
	Inicial – 24h	1,57±0,99	0,422	-4,33	1,19
	Final – 24h	0,87±1,02	1,00	-3,69	1,96
Estiramento	Inicial - Final	4,70±0,80	0,000	-6,93	-2,47
	Inicial – 24h	5,17±0,99	0,001	-7,93	-2,41
	Final – 24h	0,47±1,02	1,00	-3,29	2,36
Neurodinamia	Inicial - Final	3,92±0,80	0,001	-6,15	-1,69
	Inicial – 24h	3,65±,099	0,009	-6,41	-0,89
	Final – 24h	0,27±1,02	1,00	-2,56	3,09

Se comparamos os grupos entre si en cada medición na Táboa VI, observando que as diferenzas descritas nos grupos de intervención non son significativas con respecto ó grupo control nin entre eles. Posiblemente, isto débese a que a mostra seleccionada é moi pequena. Os valores menos significativos son os iniciais, o que indica que a mostra de cada un dos 3 grupos é homoxénea, partindo dun estado basal de similares características.

Táboa VI: Comparación das medicións entre grupos

Medición	Grupos	Diferenzas entre medias	p-valor	Confianza 95%	
				Límite inferior	Límite superior
Inicial	Estiramientos-control	0,57±3,55	0,876	-7,17	8,31
	Neurodinamia control	0,59±3,55	0,872	-8,33	7,15
	Estiramientos-Neurodinamia	1,15±3,55	0,751	-6,59	8,89
Final	Estiramientos-control	4,57±3,23	0,182	-2,46	11,59
	Neurodinamia control	2,63±3,23	0,432	-4,39	9,66
	Estiramientos-Neurodinamia	1,93±3,23	0,560	-5,09	8,96
24h	Estiramientos-control	4,17±4,06	0,325	-4,68	13,01
	Neurodinamia control	1,50±4,06	0,718	-7,34	10,35
	Estiramientos-Neurodinamia	2,67±4,06	0,524	-6,18	11,51

En canto ó grao de molestia que tamén observamos durante o estudo piloto, puidemos ver que empregando unha escala EVA, os individuos tratados con estiramientos obtiveron unha molestia de 7,66 sobre 10, mentres que os tratados con neurodinamia experimentaron unha molestia de 5,86 sobre 10. Por outro lado, na escala cualitativa empregada coa mesma finalidade, no grupo de estiramientos a media mostraba unha “molestia importante” mentres que no grupo de estiramientos unha “molestia moderada”.

Observando a literatura atopamos varios estudos que comparan tanto os estiramientos como a neurodinamia aplicados de maneira pasiva.

Nos estudos de Danguole Satkunskiene e cols. (16) e Yolanda Castellote-Caballero e cols. (19), a proba que se emprega para avaliar os cambios é o SLR test pasivo. Nelles, ambas técnicas mostran unha mellora significativa en comparación cos seus respectivos grupos control. En canto a mellora entre as dúas intervencións, os cambios non son significativos, xa que en ambas a mellora é sustancial. Non obstante, o grao de mellora é maior nos individuos aos cales se lles aplicou a técnica de neurodinamia.

Por outra banda, un estudo de Saurab Sharma e cols. (24) e outro de Faris Alshammari e cols. (22), empregan outra proba diferente na súa avaliación, o AKE test. Nestes

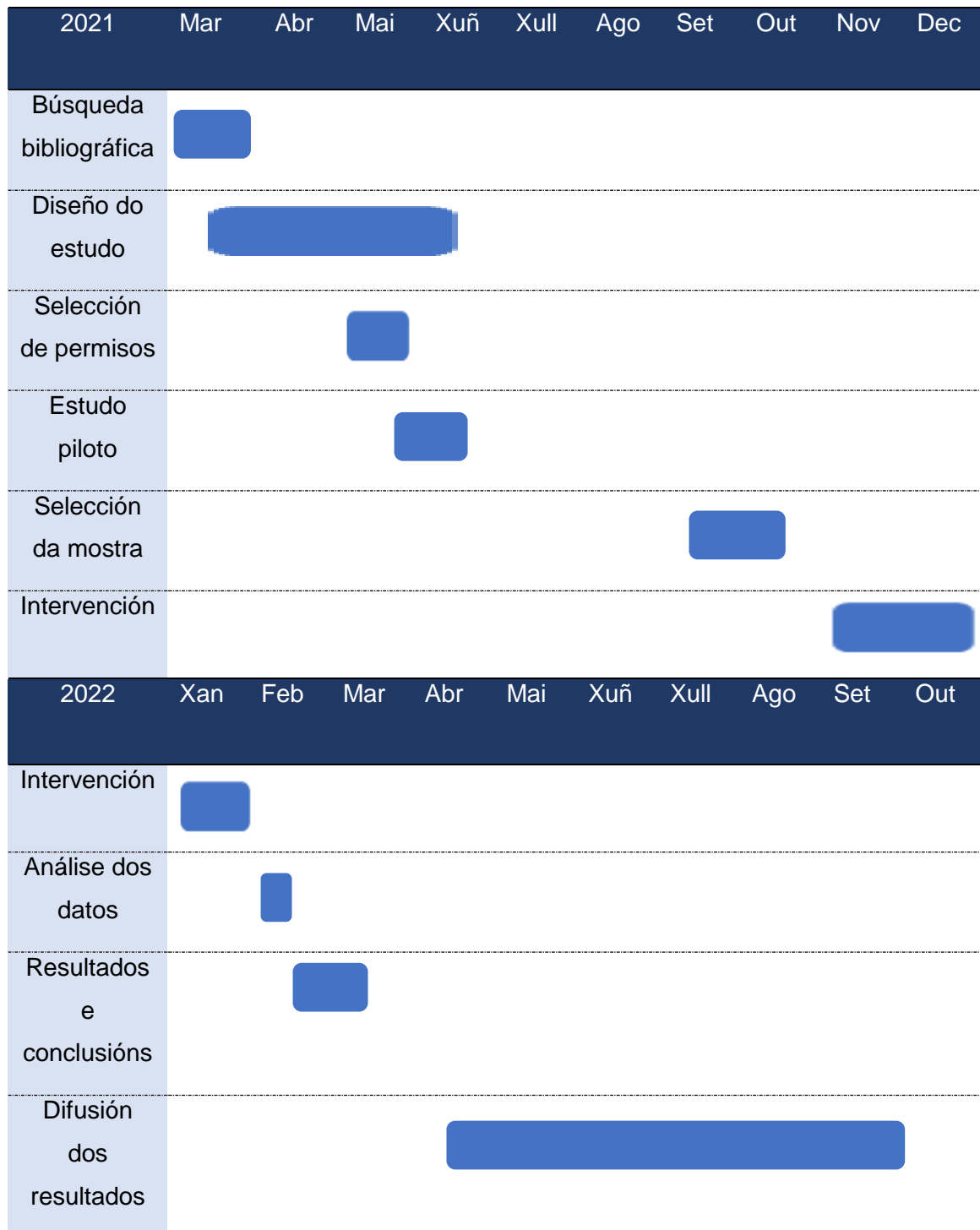
traballos de investigación volvemos a atopar a mesma tendencia con respecto ós cambios acadados durante as intervencións. Hai cambios significativos con respecto ao control pero non entre as técnicas de tratamento sendo o grao de mellora maior coa neurodinamia

Todos os resultados expostos poñen de manifesto a efectividade de ambas técnicas de tratamento sen chegar a esclarecer cal das dúas xera melloras de mobilidade máis pronunciadas. As pequenas diferenzas atopadas poden vir condicionadas polas probas de avaliación seleccionadas.

7. Cronograma e plan de traballo.

A continuación, na Táboa VII detállase como será a distribución das tarefas e canto tempo se lle dedicará a cada unha durante a execución do proxecto.

Táboa VII: Cronograma de traballo



Durante todo o mes de marzo do 2021 levouse a cabo a busca bibliográfica nas principais bases de datos que están relacionadas co ámbito da saúde, co obxectivo de obter a evidencia científica máis actualizada sobre a temática do estudo. Unha vez que se vai obtendo a información necesaria, procedese a realizar o deseño do proxecto de investigación, que se finalizou a principios de xuño do 2021 coa realización do estudo piloto. No mes de maio, remitírase toda a documentación necesaria para levar a cabo solicitude ao Comité de Ética de Galicia, para a validación e o visto bo do proxecto que se plantexou.

Debemos ter en conta que o mes de agosto é o período vacacional da UDC, e que ata principios de setembro os estudantes non comezan o curso académico polo que cada un estará nos seus respectivos domicilios. Deste xeito o reclutamento deixarémolo para setembro e principios de outubro.

A partir de novembro do 2021 daremos pe a realizar as intervencións cos seus correspondentes tratamentos e medicións, que se prolongará ata finais de xaneiro do 2022.

Por último, os seguintes meses destinaranse a análise dos datos obtidos, elaboración dos resultados, conclusións e ó plan de difusión dos resultados do estudo en diferentes revistas e congresos.

8. Aspectos ético-legais.

Debido a que neste estudio participan seres humanos, e que nalgunhas ocasións vense expostos a algún risco para a súa saúde derivado dalgún tipo de intervención, se precisará a valoración ética, metodolóxica e legal da investigación. Para a súa validación, solicitaremos a **autorización ao Comité Ético de Investigación Clínica (CEIC) de Galicia** (Anexo 2) como ven referido na Lei 14/2007, do 3 de xullo, de investigación biomédica (25).

Do mesmo xeito, andes de comezar coa realización do estudo, deberemos pedir os permisos pertinentes a dirección do centro onde se vai desenvolver. Neste caso o lugar seleccionado é a Facultade de Fisioterapia de A Coruña, situada no Campus de Oza.

Por outra banda, os procedementos que se levarán a cabo durante a intervención respectarán as pautas e **principios éticos** recollidos nestes documentos:

- Declaración de Helsinki de 1964, con revisións e actualizacións posteriores (última en Fortaleza, Brasil, en 2013) (26).
- Pautas Éticas Internacionais para a investigación relacionada co saúde dos seres humanos (Xinebra 2016), preparadas polo Consello de Organizacións Internacionais das Ciencias Médicas (CIOMS) en colaboración coa Organización Mundial da Saúde (OMS) (27).
- Declaración universal sobre bioética e dereitos humanos da Organización das Nacións Unidas para a Educación, Ciencias e Cultura (UNESCO) (París 2005) (28).

Cada participante recibirá ao incorporarse ao estudo unha folla informativa onde se lle proporcionará información veraz e comprensible sobre a exploración, obxectivos e compromiso co proxecto, detallando que son libres de abandonar e retirar o seu consentimento en calquera momento sen ningún tipo de penalización. No caso de estar conforme, solicitaráselle a firma dun “**Consentimento informado**” en base as pautas recollidas na Lei 41/2002, do 14 de novembro, base reguladora da autonomía do paciente e de dereitos e obrigas en materia de información e documentación clínica (29), polo cal a persoa acepta colaborar de maneira libre, voluntaria e consciente. Ademais, pode retirar libremente o seu consentimento por escrito en calquera momento.

Para finalizar, de acordo co recollido na Lei Orgánica 3/2018, do 5 de decembro, de Protección de Datos Persoais e garantía dos dereitos dixitais (30); e o artigo 7 da Lei 21/2002 do 14 de novembro, básica reguladora da autonomía do paciente e de dereitos e obrigas en materia de información e documentación clínica (29); respectarase a **confidencialidade dos datos persoais e de saúde** de todos os participantes no proxecto. A cada suxeito asignaráselle un número de codificación diferente para eliminar posibles vínculos que permitan a súa identificación.

9. Aplicación do estudo.

Este estudo pretende comparar a eficacia de dúas técnicas: estiramientos pasivos e neurodinamia aplicada tamén de maneira pasiva na cadea posterior en adultos novos con restricción nesta zona.

Actuando nesta rexión e aumentando a tolerancia ó estrés mecánico destas estruturas, podemos previr a aparición da dor lumbar entre outras, debido a que esta problemática é un factor de risco desencadeante.

Preténdese determinar dunha forma completamente obxectiva que técnica acada mellores resultados en canto a estes parámetros: rixidez, flexibilidade, ROM e tolerancia ó estrés mecánico. Ademais, tamén se pretende coñecer se os estiramientos ou a mobilización neural son mellor toleradas polas persoas para que, no día de mañá, os fisioterapeutas teñan máis claro cal aplicar.

Futuras investigacións poderían centrarse en observar cambios a longo prazo tras realizar un programa de intervención de varias sesións semanais durante un período concreto. Isto permitiría reducir as consecuencias que se producen por ter unha flexibilidade e ROM reducidos.

10. Plan de difusión dos resultados.

Tras levar a práctica o proxecto de investigación proposto neste traballo e obter uns resultados co seu correspondente análise, procederáse a realizar a difusión das principais conclusións acadadas na comunidade científica e profesional.

10.1. Congresos.

A continuación, amósanse diferentes congresos tanto nacionais como internacionais relacionados coas Ciencias da Saúde e o campo da Fisioterapia. Poden resultar un bo medio para expoñer e difundir os resultados obtidos durante o estudo por medio de conferencias, comunicacións orais e/ou comunicacións en formato póster.

- Congreso da Confederación Mundial de Fisioterapia 2023 (Tokio, Xapón).
- Congreso Nacional de Fisioterapia da Asociación Española de Fisioterapia (AEF) (España).
- Congreso internacional de Fisioterapia e Dor (España).
- II Congreso Internacional de Fisioterapia e Medicina do Deporte (España).

10.2. Revistas.

A maiores, tras realizar un artigo científico do estudo, buscaráse a súa publicación nalguna revista dentro do ámbito da Fisioterapia e das Ciencias da Saúde. Na Táboa VIII móstranse posibles revistas xunto co seu factor de impacto (FI) actual (2019), segundo os datos do Journal Citation Reports (JCR).

Táboa VIII: Revistas científicas

Revista científica	FI (JCR)
Journal of Science and Medicine in Sport	3,607
Spine Journal	3,191
Physical Therapy	3,140
Spine	2,646
Manual Therapy	2,622

Physiotherapy	2,478
Physical Therapy in Sport	1,926
Chiropractic & Manual Therapies	1,512

11. Memoria económica.

Nos seguintes apartados aparecen detallados todos os recursos necesarios para a realización do estudo.

11.1. Infraestrutura.

Empregaranse as instalacións da Facultade de Fisioterapia da UDC. O laboratorio onde se desenrolarán as intervencións será o de Isocinéticos, situado na planta baixa do edificio.

11.2. Recursos materiais.

Os recursos materiais empregados para a realización do estudo están recollidos na Táboa IX.

Táboa IX: Recursos Materiais

Recursos materiais	
Material funxible	Material NON funxible
Material de oficina (papeis, bolígrafos...)	Padiola eléctrica
Material xeral de laboratorio	Caixón de flexibilidade Sit-and-Reach
Material de desinfección	Tallímetro
	Báscula dixital

11.3. Recursos humanos.

Ademais da persoa que vai realizar a intervención tanto de neurodinamia como de estiramientos, precisaremos da axuda dun avaliador, o cal non debe coñecer que técnica se empregou a hora de realizar o Sit-and-Reach para non condicionar os comandos verbais que empregue. Estes deberán ser iguais para todos os pacientes. Por outra banda, para realizar a análise dos datos botarase man de un experto en estatística.

11.4. Distribución do presuposto.

Na Táboa X móstrase unha estimación do posible coste do estudo de cara a solicitar financiación para realizalo.

A previsión é contar cos recursos aportados pola Facultade de Fisioterapia da UDC ademais da súa colaboración. Se se precisase, buscaríanse posibles fontes de financiación externa para sufragar os gastos que conleva a realización do estudo.

Táboa X: Presuposto

Concepto	Coste
1. Infraestrutura	
Laboratorio de Isocinéticos/Facultade Fisioterapia UDC	3.400,00
2. Recursos humanos	
2 Fisioterapeuta	6.000,00
1 Matemática especialista en bioestatística	300,00
3. Recursos materiais	
Material funxible	230,00
Padiola hidráulica	1.501,50
Ordenador portátil (ASUS)	650,00
Impresora multifución (HP Láser 150mw)	240,00
Báscula dixital con tallímetro	212,00
Caixón de flexibilidade Sit-and-Reach	119,00
4. Outros gastos	
Desprazamentos e dietas	1.500,00
Impresión de Carteis	100,00
Inscripción congresos	800,00
Gastos de publicación	2.000,00
Imprevistos	1.000,00
TOTAL	17.822,50

10.5. Posibles fontes de financiación.

Solicitaríanse axudas a diversas institucións, entidades ou fundacións que poidan ofrecer becas e financiación dentro do ámbito das Ciencias da Saúde.

Dentro do ámbito público, solicitaríanse as axudas tanto a nivel nacional como autonómico. No canto nacional atopamos as ofertadas polo Ministerio de economía e competitividade máis polo Ministerio de Educación, Cultura e Deporte. De parte do ámbito autonómico, as axudas poden provir do Plan galego de investigación, innovación e crecemento, da Xunta de Galicia ou do Colexio Oficial de Fisioterapeutas de Galicia (COFIGA).

No ámbito privado, atopamos entidades e fundacións como o Banco Santander, Fundación Barrié, Obra social “La Caixa” e a Fundación Amancio Ortega.

11. Bibliografía.

1. Argimón Pallás, Josep María; Jiménez Villa, José. Métodos de investigación clínica y epidemiológica. 4ª edición. Elsevier España, S.L.U; 2014.
2. Netter FH. Atlas de anatomía humana (6a. ed.). [Internet]. Barcelona: Elsevier Health Sciences Spain - T; 2015 [citado 25 de abril de 2021]. Disponible en: <http://public.ebookcentral.proquest.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=3429728>
3. Klee A, Wiemann K. Movilidad y flexibilidad: método práctico de estiramientos. Badalona: Paidotribo; 2010.
4. Barral J-P, Croibier A. Manipulaciones de los nervios periféricos. Ámsterdam; Barcelona: Elsevier Masson; 2009.
5. Moore KL, Dalley AF, Agur AMR, Moore ME. Anatomía con orientación clínica. Madrid [etc.]: Editorial Médica Panamericana; 2009.
6. Malek E, Salameh JS. Common Entrapment Neuropathies. Semin Neurol. octubre de 2019;39(05):549-59.
7. Miyamoto N, Hirata K, Kanehisa H. Effects of hamstring stretching on passive muscle stiffness vary between hip flexion and knee extension maneuvers. Scand J Med Sci Sports. enero de 2017;27(1):99-106.
8. Walker B. ANATOMÍA & ESTIRAMIENTOS (Color). [Internet]. Editorial Paidotribo; 2011 [citado 30 de abril de 2021]. Disponible en: <https://public.ebookcentral.proquest.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=5081693>
9. Shamsi M, Mirzaei M, Shahsavari S, Safari A, Saeb M. Modeling the effect of static stretching and strengthening exercise in lengthened position on balance in low back pain subject with shortened hamstring: a randomized controlled clinical trial. BMC Musculoskelet Disord. diciembre de 2020;21(1):809.
10. Rincón Rueda ZR, Ramírez Ramírez C. Relación entre la longitud de los músculos isquiotibiales y el dolor lumbar: una revisión sistemática. Fisioterapia. mayo de 2020;42(3):124-35.
11. 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. 17 de agosto de 2016;32(6):438-45.
12. Jornadas de Fisioterapia, García Juez S, Universidad Autónoma de Madrid, Escuela Universitaria de Fisioterapia de la ONCE, editores. Neurodinámica y lesiones nerviosas periféricas: ponencias: XXIV Jornadas de Fisioterapia, 28 de febrero y 1 de marzo 2014. Madrid: ONCE, Escuela Universitaria de Fisioterapia; 2014.
13. Fede C, Pirri C, Fan C, Petrelli L, Guidolin D, De Caro R, et al. A Closer Look at the Cellular and Molecular Components of the Deep/Muscular Fasciae. Int J Mol Sci. 30 de enero de 2021;22(3):1411.
14. Shamsi M, Mirzaei M, Khabiri SS. Universal goniometer and electro-goniometer intra-examiner reliability in measuring the knee range of motion during active knee

- extension test in patients with chronic low back pain with short hamstring muscle. *BMC Sports Sci Med Rehabil.* diciembre de 2019;11(1):4.
15. Diamond S, Borenstein D. Chronic low back pain in a working-age adult. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* agosto de 2006;20(4):707-20.
 16. Satkunskiene D, Khair RM, Muanjai P, Mickevicius M, Kamandulis S. Immediate effects of neurodynamic nerve gliding versus static stretching on hamstring neuromechanical properties. *Eur J Appl Physiol.* septiembre de 2020;120(9):2127-35.
 17. Bonser RJ, Hancock CL, Hansberger BL, Loutsch RA, Stanford EK, Zeigel AK, et al. Changes in Hamstring Range of Motion After Neurodynamic Sciatic Sliders: A Critically Appraised Topic. *J Sport Rehabil.* julio de 2017;26(4):311-5.
 18. Pettman E. A History of Manipulative Therapy. *J Man Manip Ther.* julio de 2007;15(3):165-74.
 19. Castellote-Caballero Y, Valenza MC, Puenteadura EJ, Fernández-de-las-Peñas C, Alburquerque-Sendín F. Immediate Effects of Neurodynamic Sliding versus Muscle Stretching on Hamstring Flexibility in Subjects with Short Hamstring Syndrome. *J Sports Med.* 2014;2014:1-8.
 20. Hansberger BL, Loutsch R, Hancock C, Bonser R, Zeigel A, Baker RT. EVALUATING THE RELATIONSHIP BETWEEN CLINICAL ASSESSMENTS OF APPARENT HAMSTRING TIGHTNESS: A CORRELATIONAL ANALYSIS. *Int J Sports Phys Ther.* abril de 2019;14(2):253-63.
 21. Basson A, Olivier B, Ellis R, Coppieters M, Stewart A, Mudzi W. The Effectiveness of Neural Mobilization for Neuromusculoskeletal Conditions: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther.* septiembre de 2017;47(9):593-615.
 22. Alshammari F, Alzoghbieh E, Abu Kabar M, Hawamdeh M. A novel approach to improve hamstring flexibility: A single-blinded randomised clinical trial. *South Afr J Physiother* [Internet]. 23 de abril de 2019 [citado 28 de mayo de 2021];75(1). Disponible en: <http://www.sajp.co.za/index.php/SAJP/article/view/465>
 23. Cuello García CA, Pérez Gaxiola G. *Medicina basada en la evidencia: fundamentos y su enseñanza en el contexto clínico.* 2019.
 24. Sharma S, Balthillaya G, Rao R, Mani R. Short term effectiveness of neural sliders and neural tensioners as an adjunct to static stretching of hamstrings on knee extension angle in healthy individuals: A randomized controlled trial. *Phys Ther Sport.* enero de 2016;17:30-7.
 25. Ley 14/2007, de 3 de julio, de Investigación biomédica. «BOE» núm. 159, de 4 de julio de 2007, páginas 28826 a 28848 (23 págs.): Jefatura del Estado; 2007. [Internet]. [citado 12 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2007-12945>
 26. WMA - TheWorld Medical Association-Declaración de Helsinki de la AMM -- Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos [Internet]. [citado 12 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-en-seres-humanos/>

27. World Health Organization, Council for International Organizations of Medical Sciences. International ethical guidelines for health-related research involving humans. Geneva: CIOMS; 2017
28. Declaración universal sobre Bioética y Derechos Humanos: UNESCO [Internet]. [citado 12 de mayo de 2021]. Disponible en: http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=31058&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html
29. Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica. «BOE» núm. 274, de 15/11/2002.: Jefatura de Estado; 2002.
30. Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. «BOE» núm. 294, de 6 de diciembre de 2018, páginas 119788 a 119857 (70 págs.): Jefatura de Estado; 2018. [Internet]. [citado 12 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/lo/2018/12/05/3>.

12. Anexos

Anexo 1. Cartel Informativo.

Gustaríache participar no noso estudo?



Que perfil buscamos?

- ✓ Estudantes da UDC entre 18 e 25 anos.
- ✓ Ser incapaz de tocar dos dedos das mans os dedos dos pes.



De que trata o estudo?

- ❖ Realízase unha comparación entre dúas técnicas: estiramentos e neurodinamia.
- ❖ Obsérvanse os efectos despois da intervención e as 24 horas.



Como participar?

Contactar a través de:

Enderezo electrónico: j.m.pineiro.rivadulla@udc.es

Teléfono: 618159769

O estudo levarase a cabo na Facultade de Fisioterapia de A Coruña, no campus de Oza.

Anexo 2. Autorización ó CEIC de Galicia

CARTA DE PRESENTACIÓN DA DOCUMENTACIÓN Ó COMITÉ AUTONÓMICO DE ÉTICA DA INVESTIGACIÓN DE GALICIA

D./D^a: _____

Con teléfono:

e enderezo electrónico: _____

SOLICITA la evaluación de:

- Estudio **nuevo** de investigación.
- **Respuesta a las aclaraciones** solicitadas por el Comité.
- **Modificación** o **Ampliación** a otros centros de un estudio ya aprobado por el Comité.

DO ESTUDO:

Título: _____

Promotor:

- MARCAR** se o promotor é sen ánimo comercial e confirma que cumpre os requisitos para a excepción de tasas da Comunidade Autónoma de Galicia (máis información na web de comités).

Tipo de estudo:

- Ensaio clínico con medicamentos.**
- Investigación clínica con produtos sanitarios.**
- EPA-SP.**
- Otros estudos non incluídos nas categorías anteriores.**

Investigadores e centros en Galicia:

E adxunto envío a documentación en base ós requisitos que figuran na web da Rede Galega de CEIs, e comprométome a ter dispoñibles para os participantes os documentos de consentimento aprobados en galego y castelán

Data:

Asinado.:

Anexo 3. Folla de información ó participante

Folla de información ó participante do estudo

Título: Eficacia da neurodinamia vs estiramientos en adultos novos con restricción na cadea posterior.

Investigador: José Manuel Piñeiro Rivadulla

Centro: Facultade de Fisioterapia da Universidade da Coruña

Este documento ten como obxectivo informar ós participantes sobre estudos de investigación que se plantexa. Este foi aprobado polo comité de ética de investigación clínica de Galicia

Se decide participar nel, recibirá información personalizada por parte do investigador. Deberá ler antes este documento e logo poderá realizar todas as preguntas que sexan necesarias para resolver todas as dúbidas que lle poidan xurdir ao longo da lectura e da entrevista. Unha vez feito isto, pode tomarse un tempo para decidir se participa ou non.

A participación neste estudo é completamente voluntaria. Se decide aceptar e unirse a el, deberá firmar un documento referente ao consentimento informado que se lle proporcionará. Tamén deberá saber que pode abandonar o proxecto en calquera momento se así fose necesario por diferentes motivos.

Cal é a finalidade do estudo?

Este estudo pretende comparar a eficacia que presentan dúas técnicas onde ambas actúan sobre a flexibilidade, rixidez e rango articular. Estás son os estiramientos pasivos e as técnicas de mobilización neurodinámica.

Por que me ofrecen participar?

Vostede está invitado a participar por unha das seguintes razóns: é unha persoa san, e dicir, non padece patoloxía músculo-esquelética, e presenta rixidez na cadea posterior (limitación nos rangos articulares).

En que consiste a miña participación?

O primeiro de todo será realizarlle unha entrevista inicial e unha recollida de datos persoais que nos permitan detectar se vostede é apto para o noso estudo. Xunto a isto tamén se realizarían as medicións antropométricas.

Deseguido pasaríamos a realizar unha avaliación da rixidez, flexibilidade e rangos articulares dos membros inferiores centrándonos na cadea posterior. Coa recolección destas medidas poderemos comparar o seu estado inicial co final para observar se se producen cambios coa nosa intervención.

Hai que destacar que vostede pode formar parte de calquera grupo, pero aínda que sexa tratado con neurodinamia ou estiramientos, ambas modalidades terán os mesmos obxectivos e irán destinados a ganancia de recorrido articular e flexibilidade.

Que danos ou inconvenientes pode traer?

Se decide participar finalmente no estudo podemos transmitirle e afirmar que a intervención que se lle aplique no suporá ningún risco para a súa saúde. Ambas técnicas están moi estudadas por diferentes actores e comprobadas en investigacións anteriores. Son intervencións que poden resultar molestas pero sen causar danos no seu sistema músculo-esquelético.

Obterá algún beneficio por participar?

Os principais beneficios que vostede pode obter neste estudo serán a nivel físico: mellora a nivel de flexibilidade, menor rixidez e rangos articulares maiores. Todo isto axudará a mellorar a súa funcionalidade.

Vai recibir información/resultados que se obteñan no estudo?

Se vostede o desexa e ten interese en seguir os resultados do estudo, serían facilitados sen ningún tipo de problema.

Publicarase os resultados do estudo?

Os resultados deste estudo serán remitidos a publicacións científicas para a súa difusión, pero non se transmitirá ningún dato que poida levar á identificación dos participantes.

Información referente aos seus datos:

A obtención, tratamento, conservación, comunicación e cesión dos seus datos farase conforme ao disposto Regulamento Xeral de Protección de Datos (Reglamento UE 2016-679 del Parlamento europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016), a normativa

española sobre protección de datos de carácter persoal vixente, a Lei 14/2007 de investigación biomédica e o RD 1716/2011.

A institución na que se desenvolve esta investigación é a responsable do tratamento dos seus datos, podendo contactar co Delegado/a de Protección de datos a través dos seguintes medios:

endereço electrónico:/Tfno.:.....

Os datos necesarios para levar a cabo este estudo serán recollidos e conservados de modo: *(escoller unha das dúas opcións de tratamento de datos e descartar á outra):*

- **Anonimizados**, é dicir, que vostede non poderá ser identificado nin sequera polo equipo investigador. *(É importante que se teña en conta que neste caso non se recollerá data de nacemento, nin iniciais, nin número de historia, nin outro dato que poida facilitar a re-identificación do participante)*
- **Seudonimizados (Codificados)**, a seudonimización é o tratamento de datos persoais de maneira tal que non poden atribuírse a un/a interesado/a sen que se empregue información adicional. Neste estudo só o equipo investigador coñecerá o código que permitirá saber a súa identidade.

A normativa que rixe o tratamento de datos de persoas, outórgalle dereito a acceder aos seus datos, opoñerse, corrixilos, cancelalos, limitar o seu tratamento, restrinxir ou solicitar a supresión dos seus datos. Tamén pode solicitar unha copia dos mesmos ou que esta sexa remitida a un terceiro (dereito de portabilidade).

Para exercer estes dereitos pode vostede dirixirse ao Delegado/a de Protección de Datos do centro a través dos medios de contacto antes indicados ou ao investigador/a principal deste estudo no seguinte endereço electrónico que se facilita: j.m.pineiro.rivadulla@udc.es e/ou tfno.: 618159769

Así mesmo, vostede ten dereito a interpoñer unha reclamación ante a Axencia Española de Protección de Datos, cando considere que algún dos seus dereitos non foi respetado.

(No caso de que os datos sexan recollidos anónimos non procede o parágrafo previo dado que a información recollida non garda relación cunha persoa física identificada o identificable)

So o equipo investigador e as autoridades sanitarias, que teñen deber de gardar a confidencialidade, terán acceso a todos os datos recollidos no estudo. Poderase transmitir a terceiros información que non poida ser identificada. No caso de que

algunha información sexa transmitida a outros países, realizarase cun nivel de protección dos datos equivalente, como mínimo, ao esixido pola normativa española e europea.

Ao rematar o estudo, ou o prazo legal establecido, os datos recollidos serán eliminados ou gardados anónimos para o seu uso en futuras investigacións segundo o que Vd. escolla na folla de firma do consentimento. (Non será de aplicación se xa foran recollidos de maneira anónima).

Existen intereses económicos neste estudo?

O investigador non recibirá retribución específica pola dedicación ao estudo.

Como contactar có equipo investigador deste estudo?

Vd. pode contactar con José Manuel Piñeiro Rivadulla no teléfono 618159769 e/ou enderezo electrónico: j.m.pineiro.rivadulla@udc.es

Moitas grazas pola súa colaboración.

Anexo 4. Consentemento informado

DOCUMENTO DE CONSENTEMENTO PARA A PARTICIPACIÓN EN UN ESTUDO DE INVESTIGACIÓN

TÍTULO: Eficacia da neurodinamia vs estiramientos en adultos novos con restricción na cadea posterior

Eu, _____

- *Lin a folla de información ao participante do estudo arriba mencionado que se me entregou, puiden conversar con José Manuel Piñeiro Rivadulla e facerlle todas as preguntas sobre o estudo necesarias.*
- *Comprendo que a miña participación é voluntaria, e que podoo retirarme do estudo cando queira, sen ter que dar explicacións e sen que isto repercuta nos meus coidados médicos.*
- *Accedo a que se utilicen os meus datos nas condicións detalladas na folla de información ao participante.*
- *Presto libremente a miña conformidade para participar neste estudo.*

Ao rematar o estudo, os meus DATOS acepto que sexan:

- Eliminados.
- Conservados anonimizados para usos futuros noutras investigacións.

Asinado.: O/a participante,

Asinado.:O investigador

Nome: _____

Nome _____

Apelidos _____

Apelidos: _____

Data:

Data:

Anexo 5. Folla de Avaliación

FOLLA DE AVALIACIÓN

Data e hora: ___/___/_____

Idade:_____

Sexo: Masculino Feminino

Nº codificación:_____

1. Presenza dalgunha patoloxía que afecte aos MMII?
Si Non → _____
2. Toma algunha medicación?
Si Non → _____
3. Sufriu recentemente algunha lesión a nivel dos MMII?
Si Non
4. Realiza algún tipo de actividade física?
Si Non → Que actividade:_____
5. No caso de responder cun si na anterior pregunta, cantos días a semana lle dedica
1-2 días 2-4 días 4-5 días 5-6 días 6 días 7 días
6. Toca cos dedos das mans os dedos dos pes no toe touch test?
Si Non

Variables antropométricas

Peso (kg):

Talla (m):

IMC (kg/m²):

Variable de grupo

Grupo control

Grupo Estiramientos

Grupo Neurodinamia

Extremidade dominante

Esquerda

Cruzado

Dereita

INTERVENCIÓN

Sit-and-Reach

- Inicial (cm): / / Media →
- Post-intervención (cm): / / Media →
- 24h despois (cm): / / Media →

Grao de dor cuantitativa (Escala EVA)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Grao de dor cuantitativa (comandos verbais)

nada de molesta

unha pequena molesta

molesta moderada

molesta importante

molesta severa