

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO DE FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

**VARIABILIDAD CLÍNICA DEL *SLUMP TEST* EN SUJETOS SANOS UNIVERSITARIOS.
UN ESTUDIO OBSERVACIONAL**

AUTOR: KAMAL EL DIN PARRA, ANAS

Departamento: Patología y

TUTOR: LOZANO QUIJADA, CARLOS

cirugía

Curso académico: 2023-2024

Convocatoria de junio



ÍNDICE

RESUMEN	4
ABSTRACT	5
GLOSARIO DE ABREVIATURAS	6
INTRODUCCIÓN	7
OBJETIVOS	9
MATERIAL Y MÉTODOS	10
PROCEDIMIENTO	11
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	13
RESULTADOS	14
DISCUSIÓN	18
CONCLUSIONES	22
BIBLIOGRAFÍA	23



Resumen

El correcto funcionamiento del nervio depende del aporte de oxígeno y una forma de evaluarlo es por medio de los test neurodinámicos examinando la mecanosensibilidad del SNP. Uno de los test neurodinámicos más utilizados en clínica para el LBLP es el *Slump test*, cuyas respuestas normales han sido estudiadas en la literatura. Por eso, el propósito de este estudio es evaluar las respuestas normales y examinar el efecto del sexo, lado dominante y orden articular. Para ello, se ha realizado un estudio observacional aleatorizado sobre sujetos sanos universitarios. Un total de 38 sujetos fueron analizados de edades comprendidas entre 18 y 30 años (media 21.84 ± 2.39) en el que participaron 19 mujeres y 19 hombres. La zona dolorosa que mayor porcentaje tuvo en hombres fue el muslo no dominante (53%) seguido del glúteo (47%) y hueso poplíteo no dominante (42%); mientras que las mujeres tuvieron mayor porcentaje en el poplíteo dominante (74%), seguido de muslo dominante y no dominante, y poplíteo no dominante (63%). La intensidad de dolor fue medida por una escala numérica de dolor (NRPS) en el que se obtuvo una media para los hombres de 3.78 ± 2.26 y para las mujeres de 3.44 ± 2.50 . No encontramos diferencias en el efecto final del lado dominante y el orden articular en la mecanosensibilidad del nervio ciático. Se requieren de futuras investigaciones en este campo con el fin de establecer la respuesta normal del *Slump test*.

Palabras clave: *Slump test*, respuesta normal, mecanosensibilidad, pierna o lado dominante y orden articular

Abstract

The proper functioning of the nerve depends on the supply of oxygen, and one way to assess this functioning is through neurodynamic tests, evaluating the mechanosensitivity of the peripheral nervous system. One of the most commonly used neurodynamic tests in clinical practice for low back-related leg pain (LBLP) is the Slump test, whose normal responses have been studied. Therefore, the purpose of this study is to evaluate the normal responses and examine the effect of gender, dominant side, and joint order. To do this, a randomized observational study was conducted on healthy university subjects. A total of 38 subjects aged between 18 and 30 years (mean 21.84 ± 2.39) participated, including 19 women and 19 men. The area with the highest percentage in men was the non-dominant thigh (53%), followed by the buttock (47%) and non-dominant popliteal fossa (42%); women had a higher percentage in the dominant popliteal fossa (74%), followed by the dominant and non-dominant thigh and non-dominant popliteal fossa (63%). Pain intensity was measured using a numerical pain scale, with a mean score for men of 3.78 ± 2.26 and for women of 3.44 ± 2.50 . We found no differences in the final effect of dominant side and joint order on the mechanosensitivity of the sciatic nerve. Future research is required to establish the normal response of the Slump test.

Key words: Slump test, normal response, mechanosensitivity, dominant leg or side and articular order

Glosario de abreviaturas

LBLP: low back-related leg pain

SLR: straight leg raise

ROM: range of motion



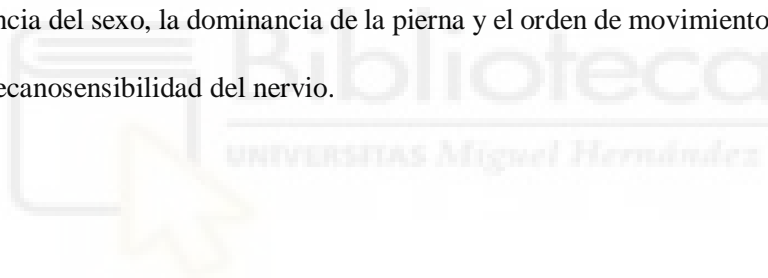
Introducción

El correcto funcionamiento de los nervios está sujeto al aporte de oxígeno que se puede ver alterado por medio de la aplicación de fuerzas, como pueden ser la compresión, la tensión o la inflamación de los componentes del tejido nervioso. La alteración de este aporte puede ocasionar diferentes signos y síntomas, como pueden ser la sensación de hormigueo, parestesias, la pérdida de fuerza o de sensibilidad (1). Para evaluar el correcto funcionamiento de los nervios, los test neurodinámicos ofrecen la posibilidad de evaluar la mecanosensibilidad del sistema nervioso periférico (SNP) (2). La mecanosensibilidad se define como el mecanismo por el cual el nervio se convierte en la fuente principal de dolor, mostrándose una relación inversa entre la mecanosensibilidad y la fuerza necesaria para provocar síntomas, es decir, cuanto mayor es la mecanosensibilidad del nervio, menor será la fuerza que se necesite para provocar síntomas (1). Se ha mostrado que tanto los nervios sanos como los lesionados son capaces de evocar sintomatología observándose que el tejido nervioso lesionado necesitará menos fuerza para producir síntomas (1,3-6). Por otro lado, hay que tener en cuenta el concepto de diferenciación estructural de los test neurodinámicos ya que es clave para la interpretación de estos y conocer si el motivo de dolor es el nervio. La diferenciación estructural se define como un conjunto de movimientos distales a los síntomas que se realizan durante la prueba neurodinámica y tiene como objetivo enfatizar la importancia del tejido neural en contraposición del tejido musculoesquelético con el fin de generar cambios en el resultado del test (7,8). Los test neurodinámicos y la movilización neural son herramientas utilizadas para el diagnóstico y tratamiento del dolor irradiado a la pierna por dolor lumbar (LBLP, por sus siglas en inglés *low back-related leg pain*) (2). Actualmente, los test neurodinámicos se emplean como una ayuda diagnóstica (9) pero, en un futuro, se espera que estos sean válidos con el objetivo de la sustitución de pruebas diagnósticas de mayor coste, como puede ser la resonancia magnética que, a día de hoy, es la herramienta con mayor validez en el diagnóstico de radiculopatías (10,11).

Uno de los test más frecuentes para evaluar el LBLP es el *Slump test* (2), siendo uno de los más sensibles (sensibilidad del 91% y una especificidad del 71% (12)), considerándose una de las herramientas más

efectivas para la sospecha de radiculopatías (10) y presenta como principal objetivo evaluar la mecanosensibilidad del nervio ciático (13). La respuesta normal del *Slump test* se ha evaluado en la literatura, siendo esta la alusión de sintomatología referida a pesar de ser sujetos completamente sanos, lo que indicaría un grado de sensibilidad del tejido neural (3–6). Por último, hay que tener en cuenta la influencia del lado dominante sobre las pruebas neurodinámicas que ha sido estudiada en la literatura, sobre todo en lo relacionado al rango de movimiento (ROM, por sus siglas en inglés, *range of motion*), en el que se observa una disminución del ROM cuando se compara el lado dominante con el no dominante. Sin embargo, no existe un consenso claro a la hora de determinar la relación que existe entre el dolor y el lado dominante para establecer las respuestas normales de los test neurodinámicos (6,7,14–16). Por otro lado, las investigaciones recientes sobre test neurodinámicos sugieren que el orden de movimiento articular puede influir en los resultados de la prueba (4,14).

Por eso, el propósito de este estudio es incluir las respuestas normales del *Slump test* en sujetos sanos y examinar la influencia del sexo, la dominancia de la pierna y el orden de movimiento articular de puesta en tensión en la mecanosensibilidad del nervio.



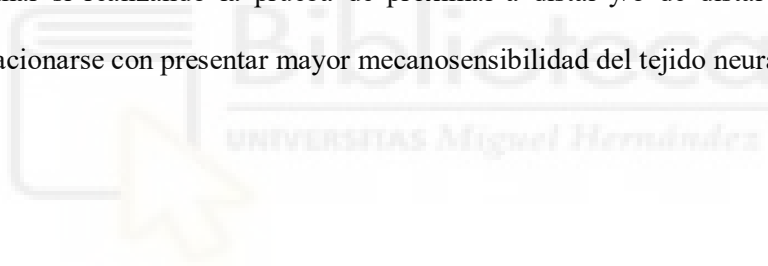
Objetivos

- General:

Evaluar las posibles localizaciones de sintomatología tras la aplicación de 4 secuencias del test neurodinámico tradicional *Slump test*, en sujetos sanos universitarios.

- Específicos:

- 1) Realizar un mapeado con la sintomatología referida por los sujetos tras la realización de las diferentes secuencias.
- 2) Evaluar si la pierna dominante puede correlacionarse con mayor o menor mecanosensibilidad.
- 3) Evaluar si el ser hombre o mujer puede afectar al grado de sintomatología de las secuencias establecidas del *Slump test*.
- 4) Examinar si realizando la prueba de proximal a distal y/o de distal a proximal puede correlacionarse con presentar mayor mecanosensibilidad del tejido neural.



Material y métodos

Se trata de un estudio observacional, realizado entre el 22 de enero y el 7 de febrero de 2024. Cuarenta y cuatro sujetos de edades comprendidas entre 18 y 30 años (20 hombres y 24 mujeres) fueron reclutados para la realización de este estudio a través de la difusión por diferentes grupos a través de las redes sociales de la carrera de fisioterapia de la Universidad Miguel Hernández. Los sujetos fueron informados de la metodología del estudio y, posteriormente, firmaron el consentimiento informado, participando de manera voluntaria.

Este estudio ha sido aprobado por la Oficina de Investigación Responsable (OIR) de la Universidad Miguel Hernández con el COIR para TFGs con el código TFG.GFI.CLQ.AKEDP.231121 y está integrado en otro estudio más amplio registrado con el código DPC.CLQ.01.18.

Los criterios de inclusión fueron:

1. Edad: 18-30 años.
2. No padecer dolor lumbar en el momento de la exploración.

Los criterios de exclusión fueron:

1. Padecer dolor lumbar en el momento de la exploración.
2. Haber presentado dolor lumbar al menos 3 días durante los últimos 3 meses.
3. Presentar sensación de hormigueo o acolchamiento en los miembros inferiores 3 días antes del día de la exploración.
4. Haberse sometido a una cirugía de raquis lumbar o de médula.
5. Presentar hernias discales lumbares diagnosticadas.

La realización del *Slump test* consiste en:

- 1) El sujeto se encuentra sentado en el borde de la camilla, con las piernas flexionadas por fuera de esta y las manos por detrás de la espalda.
- 2) El sujeto realiza una flexión torácica, lumbar y cervical.
- 3) Por último, el sujeto realiza una extensión de rodilla, al mismo tiempo que el examinador, pasivamente, realiza flexión dorsal de tobillo de la pierna a valorar (3).

Para la realización de este estudio, tomamos como base el *Slump test* descrito por Shaclock (3), incorporando modificaciones para evaluar los aspectos anteriormente descritos. Estas modificaciones recibieron el nombre de secuencias que se describen a continuación:

- Secuencia V1 (SV1): distal-proximal dominante. El orden de ejecución del *Slump test* es desde distal a proximal, es decir, el examinador realizaría una flexión dorsal del tobillo de la pierna dominante de manera pasiva. Posteriormente, de manera activa, el sujeto realizaría una extensión de rodilla de la pierna dominante. A continuación, pediremos un encorvamiento de la columna y, seguidamente, flexión craneocervical. Sin descender la pierna, realizaría una flexión dorsal de tobillo y extensión de rodilla; en este caso de la pierna contralateral y activamente (figura 1).
- Secuencia V2 (SV2): distal-proximal no dominante. En este caso, el orden de la prueba comenzaría con una flexión dorsal pasiva del tobillo de la pierna no dominante, realizada por el examinador, seguido de una extensión activa de la rodilla no dominante, continuando con un encorvamiento de toda la columna y, por último, una flexión craneocervical. Sin flexionar la pierna, el sujeto realizaría una extensión de rodilla y tobillo de la pierna contralateral de manera activa.
- Secuencia V3 (SV3): proximal-distal no dominante. En esta variante, el orden de realización sería de proximal a distal extendiendo la pierna no dominante. Es decir, se realizaría una flexión craneocervical, un encorvamiento de toda la columna, extensión activa de rodilla de la pierna no dominante junto con flexión dorsal del tobillo de esa misma pierna, realizada por el examinador. En este momento y, sin descender la pierna, realizaría una extensión de rodilla y una flexión dorsal del tobillo contralateral, ambas de manera activa.
- Secuencia V4 (SV4): proximal-distal dominante. Del mismo modo que se realizaba en la secuencia V3, esta comienza con la flexión craneocervical, seguido de una flexión de toda la columna y, posteriormente, el paciente realizaría una extensión activa de la rodilla de la pierna dominante y una flexión dorsal pasiva de tobillo de esa misma pierna, realizada por el

examinador. Sin flexionar la pierna, el paciente realizaría una extensión de rodilla y flexión dorsal de la pierna contralateral (figura 2).

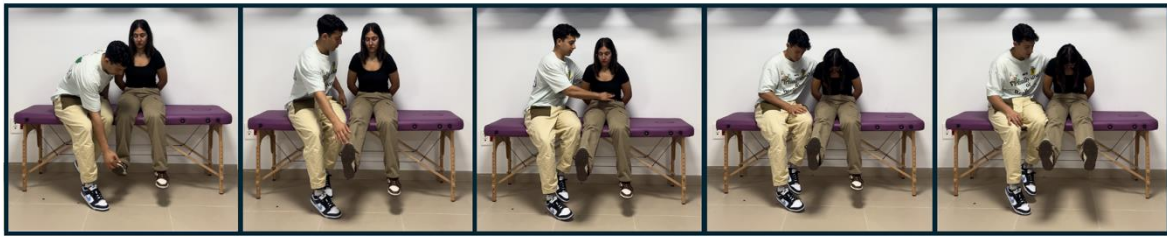


Figura 1. Secuencia V1 del *Slump test*: distal-proximal, tomando como ejemplo que la pierna dominante del sujeto es la derecha

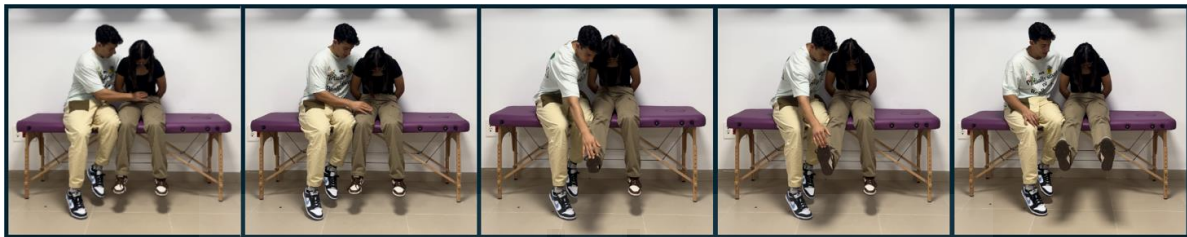


Figura 2. Secuencia V4 del *Slump test*: proximal-distal, tomando como ejemplo que la pierna dominante del sujeto es la derecha

En la plantilla de recogida de datos se agrupaban las siguientes variables: la edad, el sexo, la pierna dominante que se estableció previamente, golpeando con el pie una pelota, una escala numérica de dolor (NPRS, por sus siglas en inglés *numeric pain rating scale*) para medir el dolor al extender una pierna, observando así si se producía o no una disminución del dolor cuando se realizaba una extensión de la pierna contralateral, recogiéndose el valor en la pierna ipsilateral al extender la pierna contralateral, y las zonas de dolor. Una vez completada la variante, el sujeto caminaría 1 minuto a lo largo de un pasillo y, a continuación, se realizaría la siguiente variante. Cabe destacar que eran los sujetos eran los que se encargaban de reflejar en el dibujo la zona o las zonas en las que había sentido molestias, adaptándose a 11 zonas diferentes, previamente establecidas: interescapular, lumbar, glúteo, parte posterior del muslo derecho e izquierdo, poplíteo derecho e izquierdo, tríceps sural derecho e izquierdo y planta del pie derecha e izquierda.

Los sujetos fueron asignados a un orden de realización de las secuencias de los test mediante una elección cegada de un papel que marcaba en qué orden realizaría los test. Por ejemplo, si el sujeto Y, sacaba el papel con la secuencia V2, el orden de ejecución de las secuencias sería SV2, SV3, SV4 Y SV1.

Análisis estadístico

Los análisis estadísticos fueron llevados a cabo por medio del software libre estadístico R v.4.3.1 y el software Excel v.16.85. El nivel de significación fue fijado en 0.05. Se ha utilizado el test Chi cuadrado (o test de Fisher) para evaluar la asociación entre las variables cualitativas. Se ha comprobado (o se ha asumido en caso de que N fuese igual o mayor a 30) la normalidad mediante el test de Shapiro-Wilks y, en función del cumplimiento o no de la normalidad, se ha recurrido a un test t o a un test de Wilcoxon para muestras independientes.

Las variables cualitativas fueron expresadas en términos de recuentos y porcentajes, mientras que las variables cuantitativas fueron expresadas en términos de media y desviaciones típicas o, medianas y rango intercuartílico, en función del cumplimiento o no de la hipótesis de normalidad.

Resultados

La muestra fue de 44 sujetos de edad media 21.84 ± 2.39 , en la que se incluyeron 24 mujeres y 20 hombres. De la muestra total, 5 mujeres y 1 hombre cumplieron, al menos, 1 criterio de exclusión, por lo que el análisis estadístico se realizó con una muestra de 38 sujetos, 19 mujeres (21.68 ± 2.07 de edad) y 19 hombres (22 ± 2.73 de edad) (Figura 3).

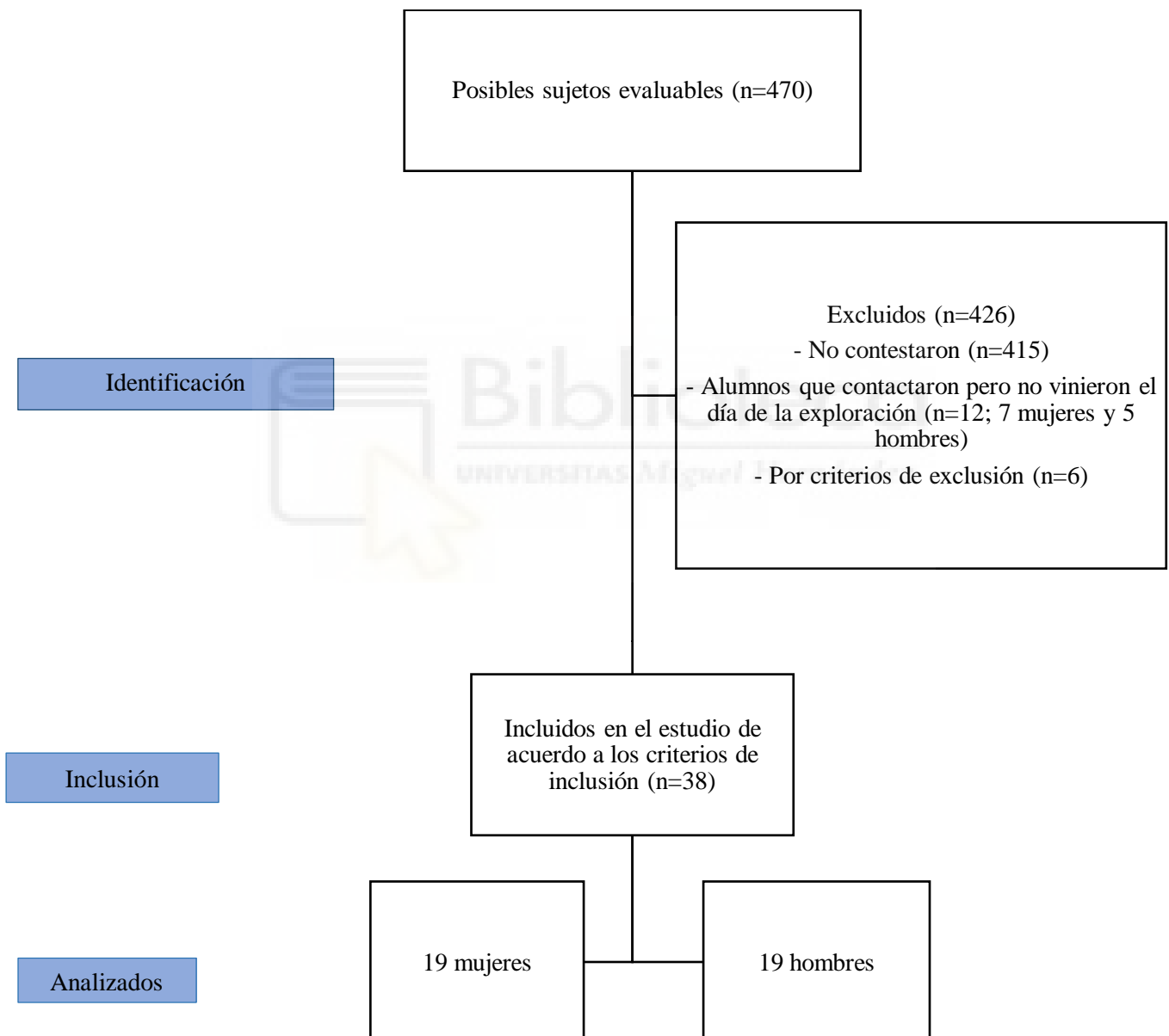


Figura 3. Diagrama de flujo de inclusión de los participantes.

Entre las zonas donde los participantes refirieron dolor en las cuatro secuencias del *Slump test* en su conjunto que se obtuvieron tanto para hombres como para mujeres fueron: la parte posterior del muslo no dominante fue la que obtuvo el porcentaje más elevado en hombres (53%), seguido por el glúteo y el hueso poplíteo no dominante (47% y 42%, respectivamente). En mujeres, la zona que mayor porcentaje se obtuvo fue el poplíteo dominante (74%) y las zonas del muslo, tanto dominante como no dominante, y el poplíteo no dominante obtuvieron el mismo porcentaje (63%). Las zonas que menos representación tuvieron fueron las plantas de los pies tanto dominante como no dominante (5% en hombres la planta del pie no dominante; en mujeres, 5% y 11% la planta del pie no dominante y dominante, respectivamente), y la zona interescapular, independientemente sexo. Las zonas restantes se expresan en la Figura 4. Únicamente obtuvimos diferencias estadísticas, entre hombre y mujeres, en la zona de poplíteo dominante (p -valor <0.05). Por otro lado, los hombres, en el conjunto de las variantes, han reportado molestias durante la realización del test en una media de 3.1 zonas, mientras que las mujeres han reportado una media de 4.1 zonas.

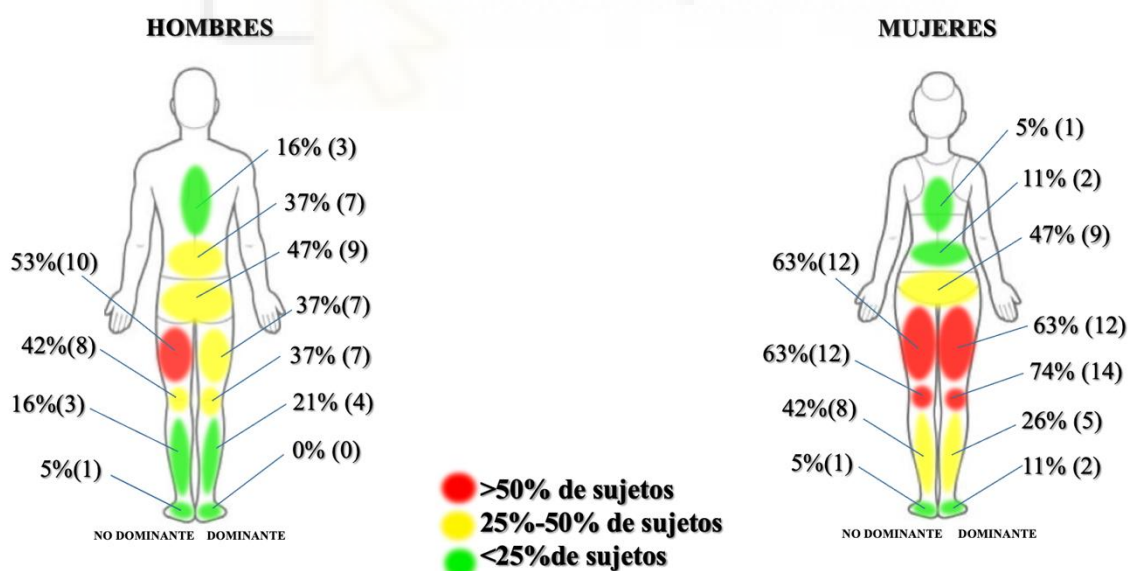


Figura 4. Mapeado corporal según el sexo, considerando el lado derecho como dominante por su mayor prevalencia en los sujetos.

El dolor de las variantes fue medido por medio de una NPRS y los resultados obtenidos en media y desviación estándar fueron: para los hombres 3.78 ± 2.26 y para las mujeres 3.44 ± 2.50 . No hubo diferencias estadísticamente significativas entre ser hombre o mujer y el grado de mecanosensibilidad del nervio ciático ($p\text{-valor} > 0.05$), a pesar de que los hombres tuvieron, en media, más dolor que las mujeres. En cuanto a la media y desviación típica de dolor de las variantes en la extensión ipsilateral y contralateral se expresan en la Figura 5. Se encontraron diferencias significativas, independientemente del sexo y de la variante del Slump test, cuando se producía la extensión de la pierna contralateral en la pierna ipsilateral ($p\text{-valor} < 0.01$). Del mismo modo, las variantes que empezaban de proximal a distal y de las que empezaban de distal a proximal y su relación con el dolor se expresaron en términos de media y desviación típica obteniéndose 3.64 ± 2.42 y 3.57 ± 2.35 , respectivamente. No se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre el orden articular y el grado de mecanosensibilidad ($p\text{-valor} > 0.05$). Los datos que relacionan la dominancia de la pierna y el grado de mecanosensibilidad se expresan en la tabla 1.

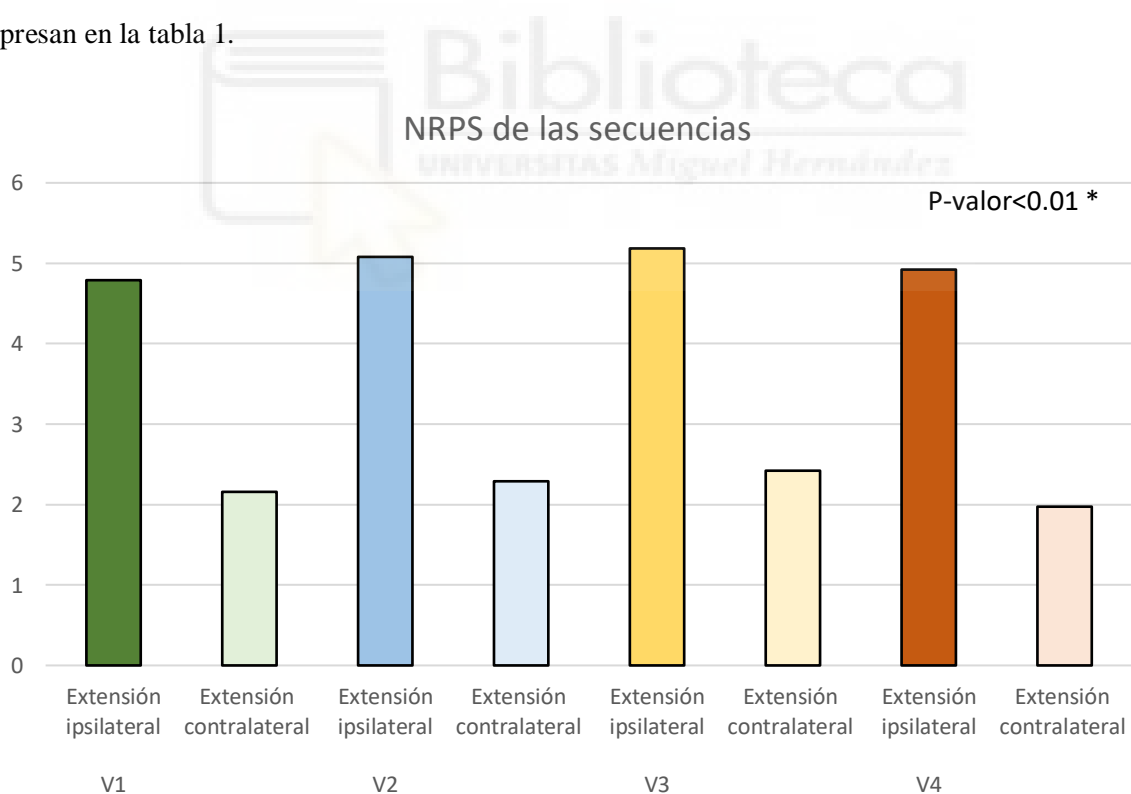


Figura 5. NRPS de las variantes tanto la extensión ipsilateral como la contralateral expresada en media.

*El p-valor indicado es para las cuatro secuencias.

COMPARACIÓN DE LAS SECUENCIAS	MEDIA Y DESVIACIÓN TÍPICA DEL DOLOR	P-VALOR
SV1* SV2*	4,79 ± 1,96 5,10 ± 1,94	0,52
SV3* SV4*	5,20 ± 1,89 4,92 ± 1,92	0,55

Tabla 1. Análisis de la influencia del lado dominante sobre la respuesta normal del *Slump test*.

*SV1: distal-proximal dominante; SV2: distal-proximal no dominante; SV3: proximal-distal no dominante; SV4: proximal-distal dominante.



Discusión

En cuanto al objetivo de conocer las zonas de dolor, observamos que todos los sujetos, independientemente del sexo, refieren sintomatología en la parte posterior de la pierna, presentando mayor porcentaje el hueco poplíteo y la parte posterior del muslo, ya sea la pierna dominante como la pierna no dominante. Estos resultados concuerdan con los estudios realizados por Shaclock et al (3) y Herrington et al (5), en los que se concluye que la respuesta normal del *Slump test*, independientemente de que el sujeto tenga o no patología, es referir síntomas en la parte posterior de la pierna, debido a que el aumento de tensión o compresión del nervio provoca una alteración de los aspectos fisiológicos del nervio, como puede ser el descenso del aporte sanguíneo del nervio, provocando dolor o restricciones del movimiento (9,17,18). Asimismo, otra explicación que podemos dar a la alusión de sintomatología de los sujetos a estudio es el movimiento que debe existir de todos los componentes del tejido neural. Se ha observado que durante el movimiento articular, se produce deslizamiento de los componentes neurales en dirección cráneo-caudal, antero-posterior y latero-medial, por lo que si existe alguna restricción de estos deslizamientos puede provocar puntos de tensión, lo que conllevaría la referencia de síntomas y restricción del ROM (9). Además, las zonas más comunes de sintomatología, según Shaclock, son la parte posterior del muslo y de la rodilla, seguido de los gemelos (3), concordando con nuestros resultados (Figura 2). La explicación que da la literatura es que las zonas de tensión del tejido neuromusculoesquelético coinciden con el área de referencia de los síntomas durante los test neurodinámicos (9). Por otro lado, observamos que, en el conjunto de las variantes, los hombres reportan una media de 3.1 zonas, mientras que las mujeres reportan de media 4.1 zonas. Este resultado se ajusta con el estudio realizado por Andersson et al (19), en el que se observa que las mujeres reportan sentir más áreas dolorosas en comparación con los hombres, pudiendo deberse a que las mujeres, ante un mismo estímulo presentan un umbral de dolor más bajo y, además, reportarían una intensidad mayor de dolor si los comparamos con los hombres. Además, se ha comprobado que los factores psicológicos pueden afectar a la diferente percepción del dolor por parte de hombres y mujeres (19,20). Por otro lado, se ha observado que en mujeres, la edad es un factor que puede disminuir el umbral del dolor y aumentar

la intensidad de este pero, en nuestra muestra no se ha podido estudiar debido a que estaba compuesta por sujetos universitarios y con un rango de edad muy estrecho (21). Del mismo modo, en nuestro estudio, se ha observado que los hombres presentan, en media, mayor dolor que las mujeres, aunque esto no es significativo. Sin embargo, esto no concuerda con la literatura, en la que se observa que las mujeres refieren más dolor que los hombres debido a diferentes factores como pueden ser psicológicos y socioculturales, hormonales (la variación de estrógenos durante la menstruación que se ha relacionado directamente con la activación de áreas cerebrales que liberan opioides endógenos) o moleculares, ya que se ha visto que existen diferencias en el tipo y cantidad de receptores de liberación endógena. Además, las mujeres, ante un estímulo doloroso, activan distintas áreas cerebrales que en los hombres no se activan, dando lugar a un dimorfismo en respuesta al dolor e incluso la repetición de estímulos dolorosos, originando en la mujer un cuadro de sensibilización generalizada (21), resultados que no concuerdan con los nuestros. Incluso, otros estudios sugieren que las mujeres perciben una intensidad mayor durante las pruebas neurodinámicas (14) dado que las mujeres presentan una intensidad de dolor mayor que los hombres durante cualquier procedimiento clínico o experimental (22,23). Los resultados que hemos obtenido en este aspecto pueden deberse a que los hombres, generalmente, presentan menor flexibilidad que las mujeres (24), pudiendo presentar mayor dolor durante la prueba neurodinámica debido a los grados de movilidad necesarios para la realización de la prueba.

Por otro lado, hemos observado una disminución significativa del dolor en la pierna ipsilateral cuando se extendía la pierna contralateral (p -valor <0.01). Esto puede deberse a la distribución de la tensión neural cuando se desplaza hacia caudal la raíz nerviosa y provoca una pérdida de la tensión en el lado contralateral (3). Estudios realizados por Rade et al (25–27), han mostrado como, durante la realización de la prueba de elevación de la pierna recta (SLR, por sus siglas en inglés *straight leg raise*) bilateral, se produce el doble de deslizamiento de la médula espinal en comparación a cuando se realizó el SLR unilateral, produciendo que la tensión neural se distribuya. También, esta reducción del dolor puede deberse a la distracción ya que se ha mostrado como se produce una reducción del dolor cuando los sujetos están distraídos con estímulos visuales, auditivos o mecánicos, entre otros. Además, se ha observado como los sujetos perciben más dolor cuando el único foco es este, por ejemplo cuando se le está preguntando si le duele más o menos durante la realización de una técnica (28,29). Sin embargo, no

existe un consenso que establezca una explicación a la reducción del dolor en la pierna ipsilateral tras la extensión de la pierna contralateral y se requieren de más estudios para dar una explicación de esta reducción. Por otro lado, en cuanto al objetivo de conocer la influencia de la pierna dominante o no dominante en la respuesta del test, no encontramos influencia del lado dominante ni del lado no dominante sobre la mecanosensibilidad del test cuando se producía la extensión ipsilateral (p -valor >0.05). Lai et al (6), mostraron que el lado dominante podría influir en la tensión nerviosa durante la realización del SLR pero, la aplicación de la maniobra de diferenciación estructural es independiente del lado dominante. Sierra-Silvestre et al (7), mostraron que en el lado dominante se producía menor ROM durante la realización del SLR, en comparación del lado no dominante, provocando una mayor percepción de dolor en el lado dominante. La diferencia de los resultados de estos estudios respecto al nuestro es la metodología y el test neurodinámico de referencia. Además, cabe destacar que la mayoría de la literatura ha estudiado la influencia del lado dominante sobre el ROM (14–16) y no sobre el dolor del test por lo que se requiere de futuras investigaciones que determinen si la pierna dominante o la no dominante presenta algún efecto sobre la mecanosensibilidad normal del *Slump test*.

Por último, en referencia al objetivo de conocer la influencia del orden en que se ponen las articulaciones en tensión sobre la respuesta normal del *Slump test*, la literatura reciente sugiere que el orden articular puede influir en las respuestas obtenidas en el test neurodinámico (14) debido a que se producen cambios mecánicos en el tejido neural, modificando la respuesta del test, sin embargo, no se ha encontrado diferencias en la media de la intensidad de dolor (p -valor >0.05) respecto al orden que se han puesto en tensión las articulaciones en cada variante del test en nuestro estudio. La explicación que da la literatura en la influencia del orden articular y la mecanosensibilidad de un test es que, tras el movimiento de una articulación durante la realización de un test neurodinámico, se produce un deslizamiento del nervio hacia la articulación, provocando que el tejido nervioso presente mayor tensión en esa zona, pudiendo provocar dolor y afectando a la zona donde se reporte más dolor (18). Sin embargo, Nee et al (30), no encontraron diferencias en la tensión neural en cadáveres en la posición final del test del nervio mediano al realizarse de proximal a distal y de distal a proximal. Sin embargo, Monreal et al (31), en un estudio descriptivo, concluyeron que el orden articular afecta a la sintomatología referida de los sujetos, reportándose cerca de la articulación que se ha puesto en tensión en primer lugar pero, no pudieron

extrapolar los resultados a la totalidad de la población. La ambigüedad de estos resultados puede deberse a que el orden articular no influye en la respuesta final del test sino que influye en la respuesta durante la realización del test (18). Además, existen diferencias en la metodología de los estudios y los test neurodinámicos no eran los mismos, comparándolos entre ellos y entre el nuestro, por lo que se requieren de investigaciones futuras para dar respuesta a la influencia del orden articular durante la realización del *Slump test*.

Este estudio presenta ciertas limitaciones. Lo primero de todo, el tamaño de la muestra fue reducido y compuesta por sujetos sanos, lo que limita la extrapolación de los resultados a la población general. No se tuvo en cuenta el concepto de diferenciación estructural, concepto clave para la interpretación de resultados de los test neurodinámicos. Además, no se prestó atención al tipo de dolor durante la prueba. Por último, la literatura es escasa en cuanto a la influencia del lado dominante y el orden articular del *Slump test*. Este estudio puede sentar las bases para investigaciones futuras en las que se parta de un tamaño muestral superior.



Conclusiones

La respuesta obtenida en las zonas de dolor tras la aplicación de las cuatro variantes, diferenciándose en el sexo, ha sido el muslo no dominante en los hombres el que mayor porcentaje tuvo (53%) y el poplíteo dominante en las mujeres fue el que mayor porcentaje presentó (74%). Además, las zonas que menos representación tuvo, independientemente del sexo, fueron la zona interescapular y la planta del pie, tanto dominante como no dominante, aunque con porcentajes diferentes y escasos en los grupos. Asimismo, la media de la NRPS obtenida en las cuatro variantes fue 3.78 ± 2.26 para los hombres y 3.44 ± 2.50 para las mujeres.

No obtuvimos influencia del lado dominante ni del orden articular en la respuesta normal del Slump test, requiriéndose de futuras investigaciones en este campo, con un tamaño muestral superior en el que se incluya sujetos sanos y con patología, con el fin de extraer una respuesta normal aplicable a la población y a la práctica clínica.



Bibliografía

1. Shacklock M, Giménez Donoso C, Lucha López M^ªO. Hacia un enfoque clínico-científico en el diagnóstico con test neurodinámicos (tensión neural). *Fisioterapia*. 1 de diciembre de 2007;29(6):288-97.
2. Pourahmadi M, Hesarikia H, Keshtkar A, Zamani H, Bagheri R, Ghanjal A, et al. Effectiveness of Slump Stretching on Low Back Pain: A Systematic Review and Meta-analysis. *Pain Med Malden Mass*. 1 de febrero de 2019;20(2):378-96.
3. Shacklock M, Yee B, Van Hoof T, Foley R, Boddie K, Lacey E, et al. Slump Test: Effect of Contralateral Knee Extension on Response Sensations in Asymptomatic Subjects and Cadaver Study. *SPINE*. febrero de 2016;41(4):E205-10.
4. Shacklock M. Improving application of neurodynamic (neural tension) testing and treatments: a message to researchers and clinicians. *Man Ther*. agosto de 2005;10(3):175-9.
5. Herrington L, Bendix K, Cornwell C, Fielden N, Hankey K. What is the normal response to structural differentiation within the slump and straight leg raise tests? *Man Ther*. agosto de 2008;13(4):289-94.
6. Lai WH, Shih YF, Lin PL, Chen WY, Ma HL. Normal neurodynamic responses of the femoral slump test. *Man Ther*. abril de 2012;17(2):126-32.
7. Sierra-Silvestre E, Torres Lacomba M, De La Villa Polo P. Effect of leg dominance, gender and age on sensory responses to structural differentiation of straight leg raise test in asymptomatic subjects: a cross-sectional study. *J Man Manip Ther*. 15 de marzo de 2017;25(2):91-7.
8. Butler DS. *The Sensitive Nervous System*. Noigroup Publications; 2000. 435 p.
9. Butler DS. Adverse mechanical tension in the nervous system: a model for assessment and treatment. *Aust J Physiother*. 1989;35(4):227-38.
10. González Espinosa de Los Monteros FJ, Gonzalez-Medina G, Ardila EMG, Mansilla JR, Expósito JP, Ruiz PO. Use of Neurodynamic or Orthopedic Tension Tests for the Diagnosis of Lumbar and Lumbosacral Radiculopathies: Study of the Diagnostic Validity. *Int J Environ Res Public Health*. 26

de septiembre de 2020;17(19):7046.

11. Tawa N, Rhoda A, Diener I. Accuracy of clinical neurological examination in diagnosing lumbosacral radiculopathy: a systematic literature review. *BMC Musculoskelet Disord*. 23 de febrero de 2017;18:93.

12. Urban LM, MacNeil BJ. Diagnostic Accuracy of the Slump Test for Identifying Neuropathic Pain in the Lower Limb. *J Orthop Sports Phys Ther*. agosto de 2015;45(8):596-603.

13. Méndez-Sánchez R, Albuquerque-Sendín F, Fernández-de-las-Peñas C, Barbero-Iglesias FJ, Sánchez-Sánchez C, Calvo-Arenillas JI, et al. Immediate Effects of Adding a Sciatic Nerve Slider Technique on Lumbar and Lower Quadrant Mobility in Soccer Players: A Pilot Study. *J Altern Complement Med*. junio de 2010;16(6):669-75.

14. Martínez MDA, Cubas CL, Girbés EL. Ulnar Nerve Neurodynamic Test: Study of the Normal Sensory Response in Asymptomatic Individuals. *J Orthop Sports Phys Ther*. junio de 2014;44(6):450-6.

15. Boyd BS, Villa PS. Normal inter-limb differences during the straight leg raise neurodynamic test: a cross sectional study. *BMC Musculoskelet Disord*. diciembre de 2012;13(1):245.

16. Coppieters MW, Kurz K, Mortensen TE, Richards NL, Skaret IÅ, McLaughlin LM, et al. The impact of neurodynamic testing on the perception of experimentally induced muscle pain. *Man Ther*. 1 de febrero de 2005;10(1):52-60.

17. Butler DS. MOVILIZACIÓN DEL SISTEMA NERVIOSO. Editorial Paidotribo; 2002. 276 p.

18. Shacklock M. Clinical Neurodynamics: A New System of Neuromusculoskeletal Treatment. Elsevier Health Sciences; 2005. 76 p.

19. Andersson HI, Ejlertsson G, Leden I, Rosenberg C. Chronic pain in a geographically defined general population: studies of differences in age, gender, social class, and pain localization. *Clin J Pain*. septiembre de 1993;9(3):174-82.

20. Dworkin SF, Von Korff M, LeResche L. Multiple pains and psychiatric disturbance. An epidemiologic investigation. *Arch Gen Psychiatry*. marzo de 1990;47(3):239-44.

21. Gutiérrez Lombana W, Gutiérrez Vidal SE. Diferencias de sexo en el dolor. Una aproximación a la clínica. *Rev Colomb Anestesiol*. agosto de 2012;40(3):207-12.

22. Bartley EJ, Fillingim RB. Sex differences in pain: a brief review of clinical and experimental findings. *Br J Anaesth.* julio de 2013;111(1):52-8.
23. Hurley RW, Adams MCB. Sex, gender, and pain: an overview of a complex field. *Anesth Analg.* julio de 2008;107(1):309-17.
24. Yu S, Lin L, Liang H, Lin M, Deng W, Zhan X, et al. Gender difference in effects of proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on flexibility and stiffness of hamstring muscle. *Front Physiol.* 22 de julio de 2022;13:918176.
25. Rade M, Könönen M, Vanninen R, Marttila J, Shacklock M, Kankaanpää M, et al. 2014 Young Investigator Award Winner: In Vivo: Magnetic Resonance Imaging Measurement of Spinal Cord Displacement in the Thoracolumbar Region of Asymptomatic Subjects: Part 1: Straight Leg Raise Test. *Spine.* 15 de julio de 2014;39(16):1288.
26. Rade M, Könönen M, Vanninen R, Marttila J, Shacklock M, Kankaanpää M, et al. 2014 Young Investigator Award Winner: In Vivo: Magnetic Resonance Imaging Measurement of Spinal Cord Displacement in the Thoracolumbar Region of Asymptomatic Subjects: Part 2: Comparison Between Unilateral and Bilateral Straight Leg Raise Tests. *Spine.* 15 de julio de 2014;39(16):1294.
27. Rade M, Shacklock M, Könönen M, Marttila J, Vanninen R, Kankaanpää M, et al. Part 3: Developing Methods of In Vivo MRI Measurement of Spinal Cord Displacement in the Thoracolumbar Region of Asymptomatic Subjects With Unilateral and Bilateral Straight Leg Raise Tests. *Spine.* 15 de junio de 2015;40(12):935-41.
28. Bushnell MC, Čeko M, Low LA. Cognitive and emotional control of pain and its disruption in chronic pain. *Nat Rev Neurosci.* julio de 2013;14(7):502-11.
29. Villemure C, Bushnell CM. Cognitive modulation of pain: how do attention and emotion influence pain processing? *Pain.* febrero de 2002;95(3):195-9.
30. Nee RJ, Yang CH, Liang CC, Tseng GF, Coppieters MW. Impact of order of movement on nerve strain and longitudinal excursion: A biomechanical study with implications for neurodynamic test sequencing. *Man Ther.* 1 de agosto de 2010;15(4):376-81.
31. Monreal. Study on the effect of neurodynamic sequencing in the median nerve test in asymptomatic subjects (TFG). Zaragoza: Universidad de Zaragoza; 2018.