

Test visual de extensibilidad del músculo piriforme.

Algometría e inclinometría.

Estudio de correlación.

Tesis para la obtención del Diploma en Osteopatía

Autora: M^a Beatriz Corces Rivero C.O

Tribunal Internacional del 26 y 27 de marzo de 2011
Escuela de Osteopatía de Madrid

Presidente del Tribunal:

François Ricard

Miembros del tribunal:

Ginés Almazán Campos DO

Catherine Rod de Verchere DO

Luis Palomeque del Cerro DO

Cleofás Rodríguez Blanco DO

Roberto Méndez Sánchez DO

Juan José Boscá Gandía DO

Carmen Lillo de la Quintana DO

Agustín Luceño Mardones DO

Ángel Burrel Botaya DO

Joan Vicente Capó Giner DO

Ángel Oliva Pascual-Vaca DO

Directora de Tesis: Carmen Lillo de la Quintana. DO

Agradecimientos:

A mi directora de Tesis Carmen Lillo de la Quintana D.O; porque me animó, confió en mi y me proporciono todos los recursos a su alcance.

A Françoise Ricard y a la Escuela de Osteopatía de Madrid por el material cedido para poder elaborar esta tesis. Su alto nivel científico nos motiva a mantenernos en la exigencia y en la excelencia.

Al Doctor Francisco José Germain Martínez por guiarme por los laberintos del inhóspito mundo de la estadística.

Y en especial a la memoria de Doña Elena del Castillo Santos, fisioterapeuta, mi maestra de profesión y de vida. Sin su participación este estudio no podría haberse llevado a cabo. Guardo el maravilloso sentimiento de haber sido afortunada por haberla encontrado en mi camino.

1 ÍNDICE

1	ÍNDICE	III
2	RESUMEN.....	VI
3	ABSTRACT	VII
4	INTRODUCCIÓN.....	1
5	RECUERDO ANATÓMICO Y BIOMECÁNICO	4
5.1	Síndrome del piriforme	16
5.1.1	Test en Flexión, Adducción y Rotación Interna	18
5.1.2	Signo de Freiberg	19
5.1.3	Signo de Pace.....	19
5.1.4	Maniobra de Beatty.....	20
5.1.5	Prueba de elasticidad mediante la compresión nerviosa.....	20
5.2	Valoración músculo piriforme	22
5.2.1	Asimetría rotación miembros inferiores en supino	22
5.2.2	Prueba de Hibbs	22
5.2.3	Prueba de movilidad de apertura de la articulación sacroilíaca.....	23
5.2.4	Pruebas de longitud muscular del músculo piriforme	24
5.2.5	Palpación de los puntos gatillo	27
5.2.6	Localización de los puntos gatillo miofasciales del piriforme.....	27
6	RECUERDO OSTEOPATICO	32
7	JUSTIFICACION DEL ESTUDIO	43
8	OBJETIVOS	45
9	HIPOTESIS	47
10	MATERIAL Y MÉTODOS	48
10.1	Primera parte Diseño fiabilidad íntertestador	48
10.1.1	Observadores:	48
10.1.2	Población y tamaño muestral.....	48
10.1.3	Criterios de inclusión.....	49
10.1.4	Criterios de exclusión.....	49
10.1.5	Variables	49
10.1.6	Protocolo de actuación y recogida de datos	50
10.2	Segunda parte Diseño Estudio de correlación	52
10.2.1	Observadores	52
10.2.2	Población y Tamaño muestral total.....	52
10.2.3	Estudio de correlación sujetos sanos	52
10.2.3.1	Población de estudio y tamaño muestral.....	52
10.2.3.2	Criterios de inclusión	52
10.2.3.3	Criterios de exclusión	53

10.2.4 Estudio de correlación sujetos con diagnóstico médico de algias lumbopélvicas	53
10.2.4.1 Población y tamaño muestral	53
10.2.4.2 Criterios de inclusión	54
10.2.4.3 Criterios de exclusión	54
10.2.4.4 Variables de estudio	55
10.3 Protocolo de actuación y recogida de datos	56
10.4 Descripción de técnicas diagnósticas	58
10.4.1 Evaluación 1: Test osteopático visual de extensibilidad del músculo piriforme.....	58
10.4.2 Evaluación 2: Medición instrumental inclinométrica de longitud muscular para los rotadores externos de de cadera	60
10.4.3 Evaluación 3: Localización externa del punto gatillo PGM1 del músculo piriforme según Travell y medición algométrica del umbral de dolor a la presión.	63
10.5 Tratamiento de datos y análisis estadístico	67
10.6 Consideraciones éticas.	69
10.7 Normas bibliográficas.....	69
11 RESULTADOS	70
11.1 Datos demográficos fiabilidad ínterestador	70
11.2 Fiabilidad intertestador test positivo / negativo	71
11.3 Fiabilidad intertestador piriforme hipoextensible	73
11.4 Datos demográficos estudio de correlacion sujetos sanos	75
11.5 Datos demográficos sujetos con algias lumbopélvicas.....	75
11.6 Diagnósticos patologías algias lumbopélvicas.....	76
11.7 Correlación en sujetos sanos TVEP e inclinometría positivo / negativo	77
11.8 Concordancia en sujetos sanos TVEP miembro inferior hipoextensible e inclinometría menor en rotación interna de cadera derecha / izquierda.....	79
11.9 Rango de diferencias inclinométrica y grado de acuerdo en sujetos sanos.	80
11.10 Correlación en sujetos sanos TVEP y algometría positivo / negativo	81
11.11 Concordancia en sujetos sanos TVEP y algometría derecha / izquierda.....	82
11.12 Rango de diferencia algométrica y grado de acuerdo en sujetos sanos.....	83
11.13 Porcentaje piriforme derecho o izquierdo sujetos sanos	83
11.14 Correlación en sujetos con algias lumbopélvicas TVEP e inclinometría positivo / negativo	84
11.15 Concordancia en sujetos con algias lumbopélvicas TVEP e inclinometría derecha / izquierdo.....	85
11.16 Rango de diferencias inclinométrica y grado de acuerdo sujetos con algias lumbopélvicas.....	86
11.17 Correlación en sujetos con algias lumbopélvicas TVEP y algometría positivo / negativo	87
11.18 Correlación en sujetos con algias lumbopélvicas TVEP y algometría derecha / izquierda	88

11.19 Rango de diferencia algométrica y grado de acuerdo en sujetos con algias lumbopélvicas.....	89
11.20 Porcentaje piriforme derecho o izquierdo en la muestra sujetos con algias lumbopélvicas.....	89
12 DISCUSION.....	90
12.1 LIMITES	96
12.1.1 Límites fiabilidad inter testador:	96
12.1.2 Límites Test visual e Inclínometría :.....	97
12.1.3 Límites Test visual algometría	97
13 CONCLUSIONES.....	99
14 ANEXOS.....	101
14.1 Anexo 1: Índice de figuras.....	101
14.2 Anexo 2: Índice de Tablas.....	103
15 APÉNDICES.....	105
15.1 Apéndice 1: Tabla de recogida de datos observadores estudio de fiabilidad inter testador Test Visual de Extensibilidad del músculo Piriforme	106
15.2 Apéndice 2: Tabla de recogida de datos unificada.para los observadores estudio fiabilidad inter testador test visual de extensibilidad	107
15.3 Apéndice 3: Hoja de recogida de datos de los sujetos del estudio de fiabilidad intertestador. Idem para el estudio de correlación sujetos sanos.....	108
15.4 Apéndice 4. Recogida de datos estudio de correlación inclinometría de rotación interna de cadera.	109
15.5 Apéndice 5: Tabla de recogida de datos estudio de correlación algometría punto PGM1 del músculo piriforme.....	110
15.6 Apéndice 6: Tabla de recogida de datos unificada estudio de correlación resultados de los evaluadores.	111
Apéndice 7:Hoja de recogida de datos sujetos estudio de correlación población algias lumbopélvicas.	112
15.7 Apéndice 8: Hoja informativa.	113
16 BIBLIOGRAFÍA.....	115

2 RESUMEN

Introducción

El músculo Piriforme participa en la biomecánica sacroilíaca, coxofemoral y marcha. Para determinar asimetrías de longitud muscular entre ambos piriformes se emplea el test visual de extensibilidad.

Objetivos

Evaluar la fiabilidad íntertestador del test visual. Correlacionar los resultados del test visual extensibilidad piriforme; con valores inclinométricos de rotación interna de cadera y algométricos del punto gatillo piriforme PGM1.

Material y métodos

Estudio descriptivo observacional, transversal, analítico. Sujetos 120. Fiabilidad íntertestador: 60 sujetos sanos, 3 examinadores. Estudio correlación: 30 sujetos sanos - 30 algias lumbopélvicas Fiabilidad índice Kappa, correlación test de Fischer.

Resultados

Fiabilidad íntertestador test simétrico/asimétrico índice Kappa 0.72, grado de acuerdo bueno. Fiabilidad izquierdo/derecho acuerdo bueno kappa 0.79. En sujetos sanos y con algias lumbopélvicas no hay correlación estadística test visual simétrico/asimétrico con inclinometría simétrica/asimétrica de rotación interna de cadera ($p=0.1$). En caso de asimetría si existe correlación piriforme hipoextensible con menor amplitud inclinométrica ($p=0.0006$). A mayor diferencia inclinométrica mayor correlación. Tanto en sujetos sanos como con algias lumbopélvicas no hay correlación test visual simétrico/asimétrico y homo/hetero algometría ($p=1$). En sujetos sanos en caso de asimetría existe correlación piriforme hipoextensible- hiperálgico ($p=0.0024$). A mayor diferencia algométrica mayor correlación. En sujetos con patología lumbar no hay correlación ($p=0.159$).

Conclusiones

El test visual del piriforme presenta un buen acuerdo íntertestador. No hay correlación simetría/asimetría del test visual con inclinometría y algometría simétrica/asimétrica. Si se correlaciona piriforme hipoextensible con menor amplitud y menor umbral de dolor a la presión en sujetos sanos.

Palabras claves: Piriforme, extensibilidad, fiabilidad íntertestador, correlación, inclinometría, algometría.

3 ABSTRACT

Background

Piriformis muscle takes part on sacroiliac, cox-femoral and walk cycle biomechanics. In order to determine longitudinal muscular asymmetries between both piriformis, the extensibility visual test is used (EVT).

Objectives

Evaluate intertester reliability of EVT. Compare results of EVT with internal hip rotation inclinometry and algometrical values (AV) of piriformis trigger point TrP1.

Material and methods

Descriptive, observational, transversal and analytic study. 120 individuals. Reliability intertester: 60 healthy individuals and 3 examiners. Correlation study: 30 healthy individuals (HI) and 30 with low back pain (LBP). Intertester reliability Kappa value, correlation Fischer analysis.

Results

Intertester reliability test positive/negative kappa rates 0.72, good accordance. Left/Right 0.79 good accordance. Both on healthy and with LBP, has not been found statistic correlation symmetric /asymmetric EVT with symmetric /asymmetric internal hip rotation inclinometry ($p=0.1$). There is hypoextensible piriformis correlation on asymmetric cases with lower inclinometry width ($p=0.0006$). Higher inclinometry variance higher correlative rate. Both on healthy and with LBP has not been found statistic correlation on EVT symmetric/asymmetric with homo/hetero algometry ($p=1$). In healthy subjects, there is hypo-extensible piriformis correlation on asymmetric cases with lower AV on TrP1 ($p= 0.159$). No correlation has been found on individuals with LBP.

Conclusions

EVT provides a high accordance rate as intertester. There is no statistical correlation between the symmetry /asymmetry on EVT and inclinometry, neither or symmetry /asymmetry algometry. There is correlation between hypo-extensible piriformis with lower width range and with lower algometrical values on healthy individuals.

Key words Piriformis, muscle length, intertester reliability, correlation, inclinometry, algometry.

4 INTRODUCCIÓN

La osteopatía es una ciencia constituida por conocimientos exactos, exhaustivos y verificables de la estructura y función del mecanismo humano, con un conocimiento correcto de la forma, funciones del cuerpo y de todas sus partes, para saber qué está implicado en la alteración del estado normal de un hueso, ligamento, fibra o cualquier parte del cuerpo.¹ Comprende métodos especiales manuales de diagnóstico y tratamiento, basados esencialmente en las relaciones estructurales y en la interacción entre los diferentes tejidos. Su alteración o deterioro de sus componentes define la disfunción somática.^{2 3}

Para precisar dichas disfunciones, justificar la sintomatología del paciente y diseñar el tratamiento a seguir, se emplea la mejor arma del osteópata: el diagnóstico. La anamnesis, observación, palpación y aplicación de tests ortopédicos y osteopáticos, se relacionarán con el análisis postural y biomecánico del paciente⁴.

El diagnóstico de la disfunción determinará la elección de las técnicas de tratamiento en función de la región y de las estructuras afectadas. El tejido responsable de la disfunción condicionará un tratamiento específico y los posibles resultados terapéuticos⁵.



"Find it, fix it and leave it alone"

Figura1. Andrew Taylor Still (1828-1917). Fundador de la Osteopatía. Available from:
www.goma.org/assets/images/stilloval1.gif

Para identificar las disfunciones de movilidad el examinador debe ser capaz de distinguir y caracterizar la amplitud de movimiento, así como las barreras al movimiento normales y anormales, para formular un diagnóstico adecuado y preciso.⁶ El músculo es el elemento activo dinamizador del movimiento. Los componentes principales para su valoración son la fuerza y la longitud. Las pruebas de longitud muscular se emplean con el propósito de determinar su extensibilidad como normal limitada o excesiva.⁷

El presente estudio versa sobre una prueba de longitud muscular, el test visual de extensibilidad del músculo piriforme, en adelante TVEP. Este test es negativo cuando ambos piriformes presentan longitudes simétricas; y es positivo si un piriforme es hipoextensible en comparación con su homólogo contralateral. Este estudio tiene como objetivo el correlacionar los resultados del test visual de extensibilidad; con diferencias algométricas, en su punto gatillo miofascial PGM1, e inclinométricas respecto a la rotación interna de cadera.

El músculo Piriforme pertenece al grupo de los músculos pelvitrocantéreos.⁸

⁹ Su función principal en descarga es la rotación externa de cadera y el mantenimiento de la cabeza femoral en el acetábulo. Cuando la cadera esta flexionada, realiza extensión y abducción del muslo. En bipedestación rota externamente el fémur; y en la marcha, frena y corrige la rotación interna en la fase oscilante. Participa en la basculación y estabilización pélvica.^{10 11 12}

^{13 14 15 16 17} Constituye una pieza clave habitual en las cadenas lesionales osteopáticas.^{18 19 20 21 22} Actor principal en la biomecánica sacroilíaca, establece el polo inferior del eje de torsión sacro y es esencial en la estabilidad pélvica.²³ Todo ello le convierte en un elemento de especial importancia tanto en la valoración como en el abordaje osteopático del complejo lumbopélvico.

5 RECUERDO ANATÓMICO Y BIOMECÁNICO

ANATOMIA DEL MÚSCULO PIRIFORME

La nomenclatura anatómica internacional lo denomina piriformis o piriforme. Por su parte, la nomenclatura común en castellano lo nombra como piramidal de la pelvis.²⁴

Forma y Origen:

El nombre del músculo piriforme proviene, por su estructura y forma de pera, del latín *pirum* (pera) o del griego *pyramís* (forma de pirámide).²⁵ Fue acuñado por el anatomista belga Spigelius a finales del siglo XVII principios del XVIII.²⁶

La región glútea donde se localiza el piriforme se divide en tres planos: superficial, medio y profundo. En el plano superficial se sitúan los músculos tensor de la fascia lata y glúteo mayor. En el plano medio se ubica el glúteo medio. Y en el plano profundo se encuentra el músculo piriforme, por debajo del borde inferior del glúteo medio y cubierto por el glúteo mayor.^{8 10 27}

En el plano profundo acompañan al piriforme de arriba a abajo: piriforme, gemino superior, obturador interno, gemino inferior, obturador externo y cuadrado femoral; formando el grupo de los músculos pelvitrocantéreos.^{10 16}



Figura 2. Diseción zona glútea

- 1- Nervio ciático
- 2. Piriforme
- 3- Glúteo mayor
- 4- Geminos, obturador interno, cuadrado crural

Ithaca College. Department of Physical therapy . Human Anatomy Review Site. Available from: <http://www.ithaca.edu/hshp/depts/pt/>

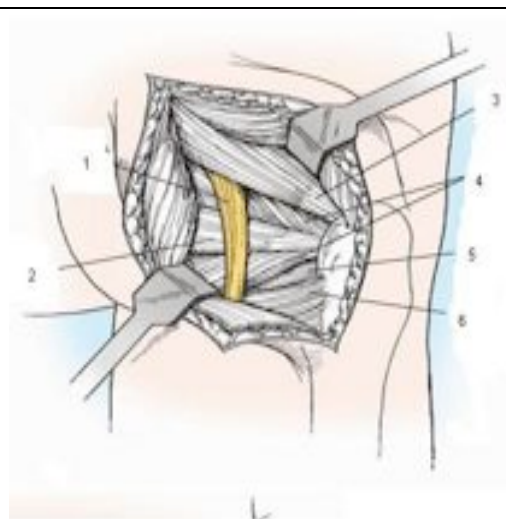


Figura 3. Musculatura zona glútea

- 1-Nervio ciático
- 2-Músculo obturador interno
- 3-Músculo piriforme
- 4- Músculos gémimo superior e inferior
- 5-Músculo obturador externo
- 6- Músculo cuadrado femoral

Canale & Beaty. Campbell's Operative Orthopaedics. Capsulotomy incision Fig.53.8. 11th ed. Mosby. 2008- p.73

Su cuerpo muscular tiene forma aplanada, triangular y un trayecto horizontal en sentido antero posterior.^{10 28 29 30} Se dirige desde el compartimiento intrapélvico para avanzar después por el extrapélvico, en el plano profundo de la nalga. Localizado parcialmente en la pared posterior de la pelvis menor y parcialmente posterior a la articulación de la cadera.²³

Puede ser pequeño o amplio; que se una a la cápsula de la articulación sacroilíaca por arriba y con las superficies anteriores de los ligamentos sacro tuberoso y/o sacro espinoso por debajo.^{8 31} Según Travell³² el piriforme es un músculo grueso y voluminoso en la mayoría de los individuos, a veces delgado y raramente se encuentra ausente.

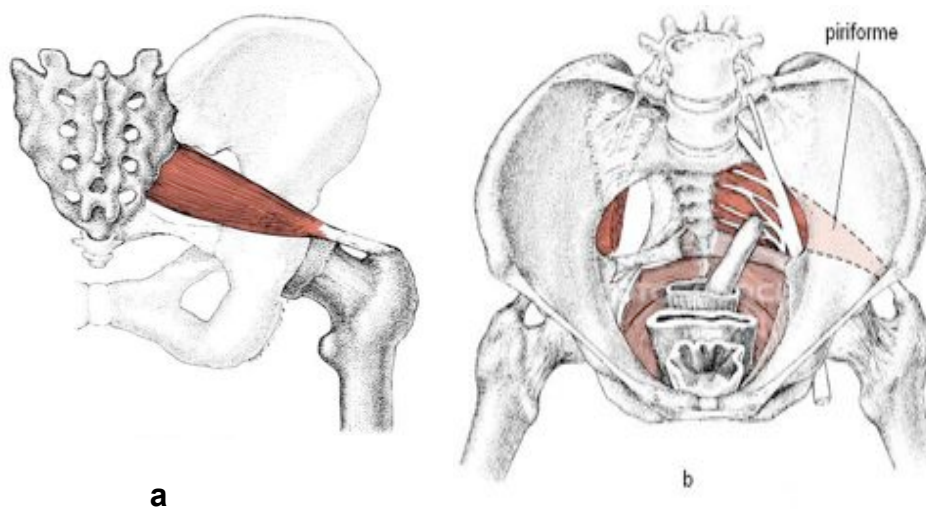


Figura 4. Músculo Piriforme: vista posterior (a) y antero-superior (b)
Colección de ilustraciones piriformis, músculo, interno, palpation MM206024
Ilustraciones médicas Lifeart libres de derechos Available from: fotosearch.es/

Origen endopelviano.^{8 12 13} Nace en la cara anterior y lateral de las vértebras sacras, por medio de tres digitaciones musculares separadas unas de las otras por los agujeros sacros segundo, tercero y cuarto. Algunas fibras proceden de la parte más superior de la cara anterior del ligamento sacro tuberoso, así como de la parte más elevada de la escotadura ciática

mayor¹³ y en la cara anterior del ligamento sacro ciático mayor.³⁰ Se describe también su origen en la porción posterior del isquion y agujero obturador.³³

El **vientre muscular**, carnososo triangular y aplanado³⁴ se dirige hacia abajo y afuera³⁶, de delante hacia atrás¹⁴ para alcanzar la región glútea abandonando la pelvis, atravesando la escotadura ciática mayor, casi rellenándola.^{16 28} En el exterior de la pelvis el músculo recorre el plano posterior a la articulación de la cadera recubierto por el glúteo mayor¹² inmediatamente inferior al glúteo menor y en el mismo plano que este.

En su inserción: sus fibras convergen en un tendón estrecho y cónico en la zona superointerna del trocánter mayor.^{9 14 17 34 35} Justo por encima de la fosita digital, un poco por detrás de de la inserción del glúteo menor. Se sitúa paralelo por encima del gémimo superior¹² adhiriéndose a él. A menudo se entremezclan en un tendón común con el obturador interno y ambos géminos.³²

Inervación e irrigación:

La masa muscular del piriforme sirve de apoyo posterior al plexo sacro. El músculo piriforme está **inervado** por ramas anteriores del plexo sacro, que le aporta fibras principalmente de S1 (primera vértebra sacra) y en menor medida de L5 (quinta vértebra lumbar) y S2 (segunda vértebra sacra).^{8 14} A veces es inervado por solo uno de los niveles S1 ó S2.³⁶

El nervio piriforme penetra en el músculo por su cara anterior, en el momento que sale de la pelvis, por la escotadura ciática mayor ^{14 23}

La **irrigación** de este músculo corresponde a ramas de las arterias glúteas superior e inferior. ¹⁰

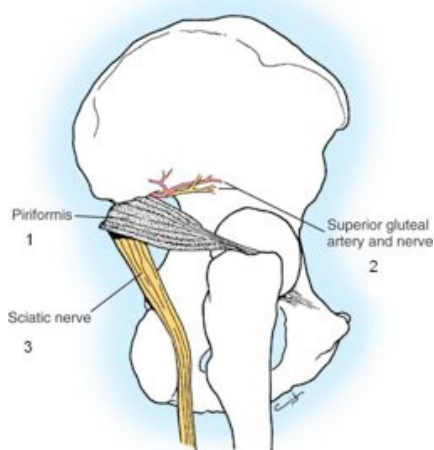


Figura 5. Músculo piriforme y relaciones principales con estructuras neurovasculares

- 1- músculo piriforme
- 2- arteria y nervio glúteo superior
- 3- nervio ciático

Canale & Beaty. Campbell's Operative Orthopaedics. Volume III. Piriformis divides greater sciatic notch and is the key to this region. Fig 53.8. 11th ed. Mosby.2008 .p- 3311.

En diversos estudios para el diagnóstico del síndrome del piriforme, se han hallado **variaciones anatómicas** del músculo. Tales como inserciones mediales adicionales en las primera y quinta vértebras sacras y en el cóccix,³² tamaño asimétrico entre ambos piriformes ³⁷, cabezas accesorias inervadas por una rama colateral del ciático, doble cuerpo muscular, inserciones del piriforme en un tendón fusionado junto con el del gemino superior ^{38 39} o su tendón fusionado con el del obturador interno y con el glúteo medio.^{40 41 42 43 44 45}

Principales relaciones anatómicas:

La fascia *musculi piriforme* se fija en el hueso sacro alrededor de los agujeros sacros anteriores y se une con el recubrimiento de los nervios sacros. Relacionando músculo, plexo sacro y sus distintas ramas.^{24 30 46} El músculo piriforme está revestido por delante por su fascia aislándolo de los elementos anteriores y laterales: recto, uréter, vasos ilíacos internos y sus ramas. Junto con el obturador interno están cubiertos fascialmente en conexión íntima con la aponeurosis del perineo. Estos músculos junto con el cóccigeo y el esqueleto de la pared pelviana sirven como cierre adicional de la salida posterior de la pelvis.^{34 36}

Los ganglios sacros ortosimpáticos se ubican en la cara anterior del sacro, en los agujeros sacros anteriores, compartiendo localización con el origen del piriforme. Estos ganglios reciben fibras del parasimpático pélvico medular (S1 a S5).^{14 31}

El piriforme proporciona la clave para comprender las relaciones en la región glútea ya que determina los nombres de los vasos y los nervios de la zona. Los vasos y el nervio glúteo superior pasan por encima de él, los vasos y el nervio glúteo inferior lo hacen por debajo.²³

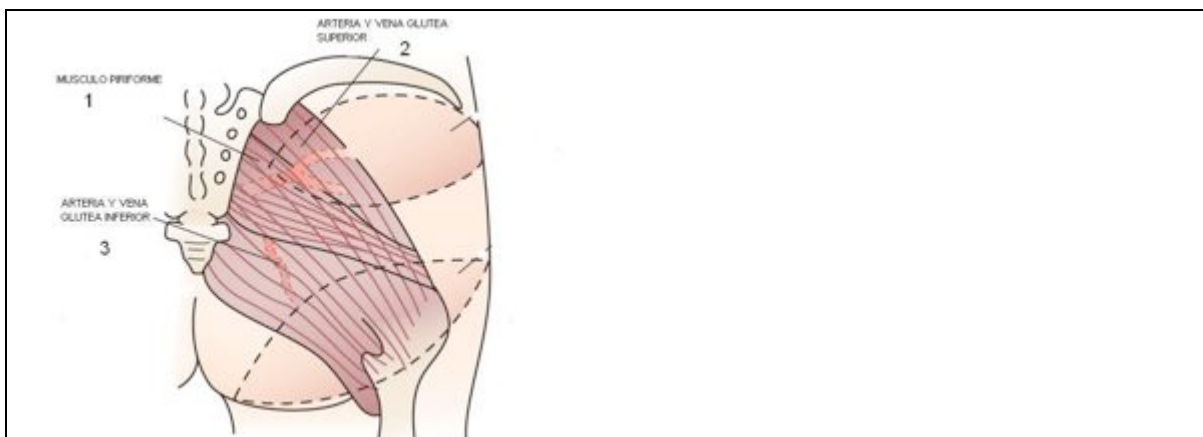


Figura 6 .Músculo piriforme; artérias y venas glúteas

1. Músculo Pirifore
2. Arteria y vena glútea superior
3. Arteria glútea inferior

Townsend: Sabiston Textbook of Surgery. Pertinent anatomy and outline for a free gluteal flap. Figure 35-11 18th ed. Saunders Elsevier. 2008.

En la cara posterior de la región glútea existen dos orificios o forámenes denominados foramen ciático mayor y foramen ciático menor. Esos orificios se forman por el cierre de las escotadura ciática mayor y la menor del coxal, por parte de los ligamentos sacro tuberoso y sacro espinoso; que permiten la salida de la pelvis de diversas estructuras vasculares y nerviosas.⁴⁶

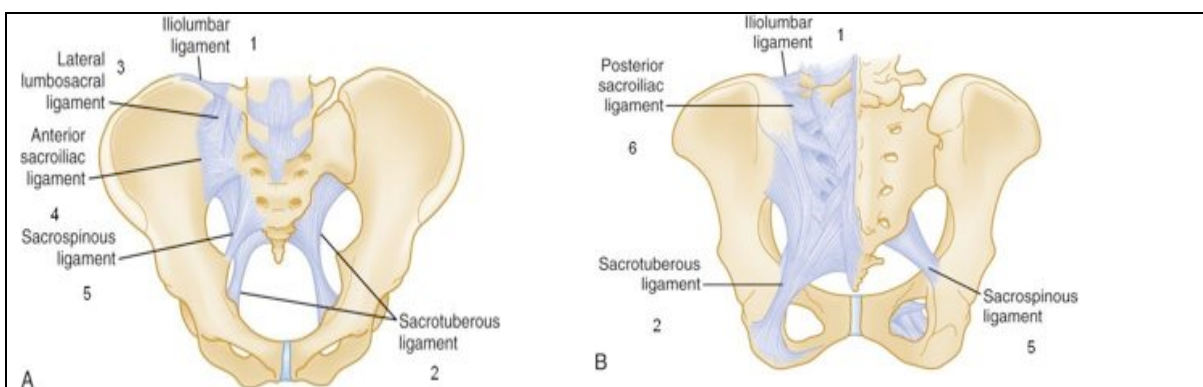


Figura 7. Sistema ligamentario pélvico. A vista anterior. B vista posterior

1. Ligamento iliolumbar
- 2.- Ligamento sacrotuberoso
- 3.- Ligamento lumbosacro lateral
- 4.- Ligamento sacroiliaco anterior.
- 5.- Ligamento sacroespinoso
- 6.- Ligamento sacroiliaco posterior

Marx J.A: Rosen's Emergency Medicine, Figure 52-2 Anteroposterior view of the pelvis. 7th ed. Philadelphia: Mosby. 2010 – p. 604

El foramen o agujero ciático mayor es una vía principal de comunicación entre la cavidad pélvica y la extremidad inferior. Es el más superior y está limitado medialmente por el ligamento sacro tuberoso, lateralmente por la escotadura ciática mayor e inferiormente por el ligamento sacro tuberoso. El foramen ciático menor es el orificio más inferior, y limita medialmente con el ligamento sacro tuberoso, lateralmente con la escotadura ciática menor y superiormente con el ligamento sacro espinoso.

En él se localiza la salida de la pelvis del músculo obturador interno y la entrada a la pelvis de los vasos pudendos internos con el nervio pudendo.¹⁰

El foramen o agujero ciático mayor, a su vez, está dividido en dos debido a la salida del músculo piriforme: el foramen suprapiriforme y el infrapiriforme.

Por el **foramen suprapiriforme** emerge de la pelvis el paquete vasculo-nervioso glúteo superior formado por el nervio glúteo superior, y la arteria y venas superiores.

Por el **foramen infrapiriforme** abandonan la pelvis: el paquete vasculo-nervioso glúteo inferior (nervio glúteo inferior, arteria y venas glúteas inferiores), el gran nervio ciático, el nervio cutáneo femoral posterior, el nervio del obturador interno y del cuadrado femoral, así como el nervio pudendo interno y la arteria pudenda interna.⁴⁶

Plexo sacro

El plexo lumbosacro está formado por las ramas anteriores de los nervios espinales lumbares y sacros. Está situado sobre la pared posterior de la pelvis menor, teniendo en conjunto una forma triangular, con base en los agujeros sacros pélvicos y vértice formado por el nervio ciático a nivel del hiato infrapiriforme. El plexo sacro se sitúa medial a los músculos piriformes, los cuales forman su “lecho muscular”.²³ El nervio ciático L2-S3 se forma en la superficie anterior del piriforme por debajo del cual abandona la pelvis. El nervio pudendo S2-S4 se forma por delante de la porción inferior del piriforme abordando la cavidad pélvica por debajo del músculo. El nervio glúteo superior L4-S1 abandona la cavidad pélvica por el agujero ciático mayor; por encima del piriforme mientras que el nervio glúteo inferior L5-S2 lo hace por debajo. El nervio del obturador interno y del gemino superior L5-S2 emergen por debajo del piriforme. El nervio del cuadrado crural, el nervio del gemelo inferior y el nervio cutáneo femoral posterior S1-S3 también emerge por debajo del piriforme.³¹ El nervio pudendo se sitúa en el intersticio que separa el piriforme del isquiocoxigeo. El nervio pudendo interno S2-S3 emerge por el foramen infrapiriforme.^{30 47} La raíz de S1 se sitúa sobre el músculo piriforme en el 99% de los pacientes. La raíz S2 atraviesa al piriforme en el 75% de los casos. La raíz S3 atraviesa el piriforme en el 97% de los casos.^{37 48}

Músculo piriforme y su relación con el nervio ciático

El nervio ciático es el ramo principal del plexo sacro, siendo el más largo y grueso del cuerpo (unos dos centímetros). Formado por la unión de varios nervios espinales, las ramas ventrales de L4-L5, S1-S2 y S3.²³ Abandona la cavidad pélvica por el agujero ciático mayor pasando por debajo del piriforme en un 94% de los casos;⁴⁹ Es la estructura más lateral de las que las que emergen bajo ese músculo.^{23 50}

En un 4%, el ciático no emerge por debajo del piriforme, sino que lo hace por encima o lo atraviesa.^{23 31 49}

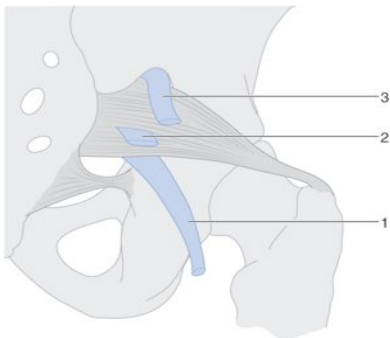


Figura 8. Salida del nervio ciático respecto al músculo piriforme.

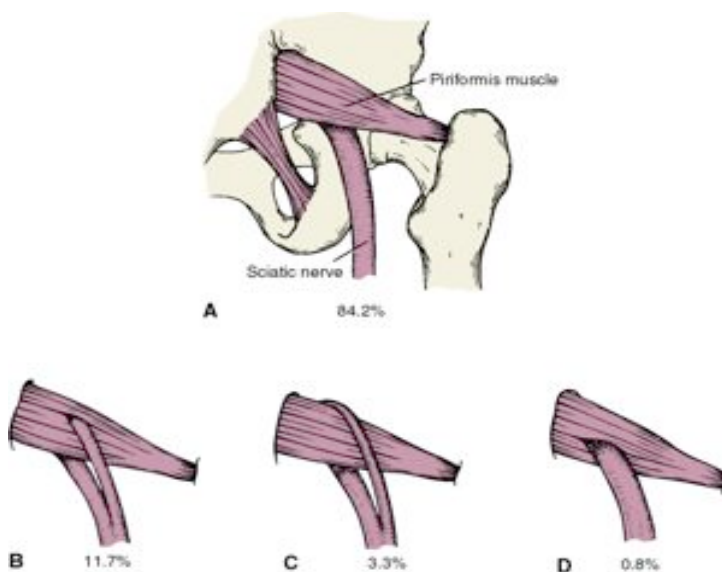
1. Por debajo
2. Atravesando el músculo piriforme
3. Por encima

Frontera WR; Silver JK, Rizzo T: Essentials of Physical Medicine and Rehabilitation. Musculoskeletal Disorders, Pain, and Rehabilitation. The variations in the course of the sciatic nerve as related to the piriformis muscle. Figure 51-1. 2º ed. Saunders Elsevier. 2008- p. 287.

El nervio ciático se constituye a su vez de dos componentes : los nervios peroneo común y tibial unidos dentro del mismo epineuro. La división en sus dos ramos terminales se produce generalmente en la fosa poplítea.

Sin embargo se han descrito diferentes variantes a esa bifurcación; a veces se lleva a cabo a la salida de la pelvis, otras veces tiene lugar más superiormente, en la región posterior del muslo, en la región glútea e incluso en la pelvis, en el origen mismo del nervio. En este último caso, el nervio peroneo común atraviesa habitualmente el músculo piriforme emergiendo por encima, mientras que el nervio tibial pasa inferiormente.²³

En 1937 Beaton y Anson⁵¹ estudiando en cadáveres las distintas variaciones del piriforme respecto al nervio ciático, desarrollaron en 1938 una clasificación de relaciones piriforme – ciático conocida como clasificación Beaton & Anson⁵²; actualizada por Pokorny et al.⁵³



A→ Tipo 1 **B**→ Tipo 2 **C**→ Tipo 3 **D**→ Tipo 4

Figura 9. Clasificación relaciones nervio ciático y músculo piriforme
Frontera WR; Silver JK, Rizzo T: Essentials of Physical Medicine and Rehabilitation. Musculoskeletal Disorders, Pain, and Rehabilitation. Schematic representation of the most common relationships between sciatic nerve and piriformis. nerve. Fig.46-4 A-D. 2º ed. Philadelphia. Saunders Elseiver. 2008. p 288

Tipo 1: Generalmente el nervio ciático sin dividir pasa por debajo del piriforme. Siendo la situación más frecuente.⁴⁹ **Tipo 2:** Piriforme dividido en dos con la división peronea común del ciático pasando entre los dos piriformes y el nervio tibial pasando por debajo.^{54 55} **Tipo 3:** El nervio peroneo común pasa por encima del piriforme y el tibial pasa por debajo. Situación extremadamente rara.^{56 57} **Tipo 4:** El nervio ciático atraviesa el piriforme en este caso dividido en dos vientres musculares. **Tipo 5:** nervio ciático bifurcado penetrando entre las cabezas del piriforme bipartito. **Tipo 6:** nervio ciático pasando por encima del piriforme. Esta variación 6 sólo ha sido hallada en una ocasión^{58 59} Se ha descrito y añadido otra variación, no mencionada por Beaton y Anson: la variación **tipo 7** con otros trayectos respecto al músculo gemino superior.^{60 61}

Chiba⁶² propuso otra clasificación de 13 variantes según varios elementos como son: número de nervios que perforan el piriforme; donde todo o parte del nervio lo traspasa; el orden de perforación y posición en el músculo y su comunicación entre los radios. Describe 13 posibilidades: **Tipo 1:** el piriforme no es perforado por el ciático a excepción de una parte del nervio glúteo superior en un 60% de los casos. **Tipo 2** el nervio glúteo superior pasa por debajo del piriforme. Del **tipo 3 al 10** en el que es perforado por nervios adicionales en el 38% y en los cuales todo o parte del nervio glúteo inferior y otros nervios pasan sobre el piriforme. **Del tipo 11 al 13** en el que el nervio glúteo inferior y otros nervios pasan por encima en un 2%. En 1% de los casos el nervio tibial también se subdivide en dos.

5.1 Síndrome del piriforme

El músculo piriforme debido su relación anatómica con el nervio ciático presenta una entidad propia: el síndrome del piriforme.^{63 64 65}



Figura10. Síndrome del músculo piriforme y nervio ciático
Avialable from: www.eorthopd.com/piriformis_cause_02.jpg

Yeoman en 1928 atribuyo un 36% de las causas de ciática a una artritis sacroilíaca transmitida vía músculo piriforme.⁶⁶ Mas tarde Freiberg y Vinkle⁶⁷ en 1934, también apoyaron la idea de ciáticas secundarias a una compresión del nervio ciático por la fascia y el músculo piriforme. En 1936 Thiele⁶⁸ describió un dolor del músculo piriforme, secundario a su espasmo e hipertrofia que irritaba al nervio ciático. No fue hasta 1942 cuando Robinson⁶⁹ acuña el término de “síndrome del piriforme”, afirmando que este músculo y los tejidos fasciales^{70 71} podían causar ciática. Sin embargo este concepto aún permanece en controversia entre los defensores y detractores de su existencia.^{72 73 74 75 76 77 78}

El origen del síndrome del piriforme suele ser primario (el 50% según Loren⁷⁹ y menos del 15% según Lori⁸⁰) y el resto traumático. Sin embargo se ha de tener en cuenta otras posibles etiologías; por lo que se debe llevar a cabo un completo diagnóstico diferencial (disfunciones del suelo pélvico, miositis, tumores).^{81 82 83 84 85 86 87 88 89}

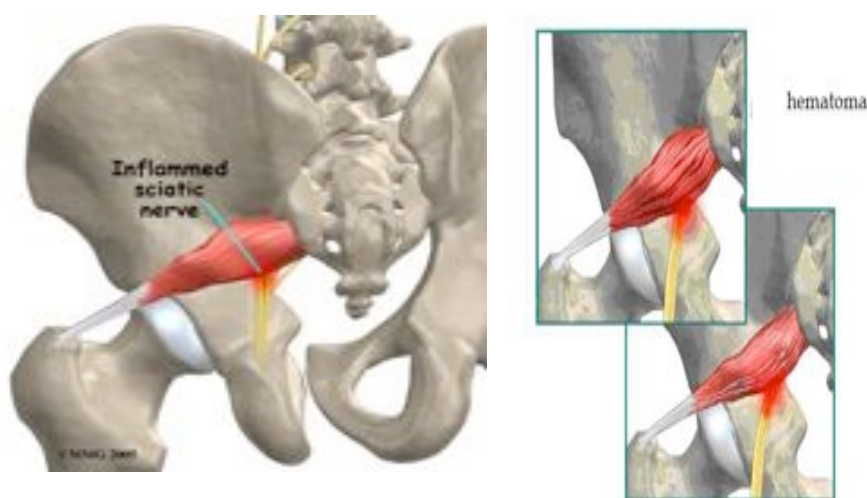


Figura11. Nervio ciático y hematoma en el vientre músculo piriforme
Available from: www.meds.cl/img/News/111/portadaPIRIFORME.jpg

Para poner en evidencia este síndrome se han descrito varios **signos y síntomas** que comprenden entre otros: ⁹⁰espasmo del piriforme detectable a la palpación, tanto externa como rectal o vaginal, ⁹¹ de puntos gatillo mofasciales, que reproducen los síntomas. Dispareunia en mujeres y disfunción sexual en ambos sexos por afectación del nervio pudiendo. Dificultad del paciente a la sedestación prolongada, ^{92 93 94} de más de 15-20 minutos; dolor por intolerancia al peso del cuerpo sobre la región glútea. ⁶⁷ Punto de dolor en la cara lateral del sacro. Dolor en la región de la

articulación sacroilíaca.⁹⁵ Pierna corta del lado afecto. Dolor que empeora con la deambulación. Los cambios de posición no alivian completamente el dolor. Dificultad a la marcha prologada. En casos crónicos, atrofia glútea por compromiso de los nervios y vasos glúteos superiores e inferiores.⁹⁶

Los Test diagnósticos **específicos para el síndrome del piriforme** pretenden reproducir y/o exacerbar el dolor mediante la elongación o compresión del nervio ciático en su relación con el músculo piriforme.

5.1.1 Test en Flexión, Adducción y Rotación Interna

Conocido con su acróstico test de **F.A.I.R (flexion adduction internal rotation)**. Descrito por el neurocirujano noruego Solheim,^{97 98} también conocido como signo de Bonnet. Con esta maniobra se pretende reproducir el dolor por compresión del músculo piriforme al provocar una distensión de la raíz nerviosa ciática; la aparición de dolor sugiere patología radicular.⁹⁹ Paciente en decúbito supino el examinador lleva pasivamente la pierna del paciente a flexión de cadera más adducción y rotación interna.⁶ Se describe una variante con el paciente en decúbito lateral contralateral al piriforme a evaluar. La cadera esta flexionada 90°, rodilla flexionada entre 60° y 90°. El examinador rota internamente y adduce la cadera ejerciendo presión sobre la rodilla en dirección al suelo.⁹⁰ Respecto a la fiabilidad de este test presenta una sensibilidad de 0.881 ó de 0.986; y especificidad de 0.882° de 0.686 respectivamente según autores.¹⁰⁰



Figura 12. Test de F.A.I.R.

5.1.2 Signo de Freiberg

Descrito en 1937 por Freiberg: ¹⁰¹ ¹⁰² ¹⁰³ Paciente en posición de decúbito supino. Dolor al forzar la rotación de interna del miembro inferior con el muslo en extensión.

5.1.3 Signo de Pace

El doctor Pace describió en 1976 ¹⁰⁴ este test posicionando al paciente en sedestación. El terapeuta coloca sus manos en la cara lateral de las rodillas. Se pide al paciente que empuje las rodillas contra la resistencia del terapeuta. La debilidad y el dolor la abducción más rotación externa resistida identificarán el lado afectado.



Figura 13. Signo de Freiberg



Figura 14. Signo de Pace

5.1.4 Maniobra de Beatty

Descrita en 1994¹⁰⁵ ¹⁰⁶. Paciente en decúbito lateral con el lado afecto arriba. La contracción activa del piriforme en rotación externa y abducción con la cadera en flexión, desencadena un dolor que reproduce la cialgia.

5.1.5 Prueba de elasticidad mediante la compresión nerviosa

Se pretende comprimir el nervio ciático a partir de la contracción activa del músculo piriforme: ¹⁰⁷ Paciente en decúbito prono con ambas rodillas flexionadas entre 70°–80°, el examinador coloca sus puños entre ambos maleolos internos y solicita una rotación externa pidiendo al paciente que acerque sus maleolos.

La aparición de dolor en el cuerpo del músculo o la proyección de dicha sensación a través del recorrido del ciático indica una retracción del músculo.



Figura 15. Maniobra de Beatty



Figura 16. Prueba de compresión

Se debe tener en cuenta que estas maniobras descritas puede reproducir y exacerbar el dolor por elongación del nervio ciático.

Sin embargo el músculo piriforme no solo es relevante en las ciatálgicas, como elemento perturbador del nervio ciático. Por su localización, función y sus relaciones anatómicas, es un gran protagonista en la biomecánica sacroilíaca,^{36 108 109 110} en la estabilidad de la cadera^{46 111 112 113 114} y en la marcha.^{108 115 116 117 118 119} La asimetría de longitud y el tono del piriforme provoca y/o mantiene las disfunciones en la articulación sacroilíaca; ^{5 18 120} afectando decisivamente al movimiento del sacro entre los iliacos.^{6 18}

5.2 Valoración músculo piriforme

5.2.1 Asimetría rotación miembros inferiores en supino

En posición de decúbito supino con las piernas extendidas se determina por la posición del pie que miembro inferior se encuentra en rotación externa (por lo menos 45°) lo que indica acortamiento de los músculos rotadores externos.^{121 122 123}

5.2.2 Prueba de Hibbs

Se utiliza para valorar la sensación de rango y calidad de movimiento sacroilíaco: Paciente en decúbito prono con rodilla flexionada 90°. El terapeuta lleva la cadera a rotación interna, llevando la tibia hacia fuera y palpa la articulación sacroilíaca a través de la espina iliaca postero superior. Se compara la cantidad y calidad de movimiento a ambos lados.¹²⁴



Figura 17. Asimetría rotación externa de miembros inferiores en supino



Figura 18. Prueba de Hibbs

5.2.3 Prueba de movilidad de apertura de la articulación sacroilíaca

Greenman ⁶ describe una prueba similar a la de Hibbs pero tiene en cuenta además la valoración de los polos superior e inferior de la articulación sacroilíaca. Paciente en decúbito prono con el operador de pie del lado contrario. Los dedos de la mano cefálica del operador se colocan sobre la cara posterior de la articulación sacroilíaca a valorar. La mano caudal controla la extremidad inferior haciendo presa en el tobillo. Con una flexión de rodilla de 90° el operador introduce rotación interna a través del fémur y monitoriza el movimiento en la articulación sacroilíaca. La movilidad normal es una apertura de la parte posterior de la articulación. La rotación interna con una flexión de rodilla inferior a 90° examina fundamentalmente el polo inferior de la articulación y con una flexión de rodilla de más de 90° se explora el polo superior de la articulación sacroilíaca. ^{5 6}



Figura 19. Prueba de movilidad de apertura sacro ilíaca

Además de llevar a cabo test que detecten la implicación de este músculo en una posible compresión del nervio ciático y en la movilidad sacroilíaca, el osteópata ha de evaluar el tono, longitud y extensibilidad del músculo piriforme.

5.2.4 Pruebas de longitud muscular del músculo piriforme

Las pruebas de longitud muscular, también llamadas de extensibilidad, consisten en la ejecución de movimientos que aumentan la distancia entre su origen y su inserción, de modo que alarga el músculo en dirección opuesta a la de su acción muscular. Se mantiene el hueso, que ofrece el origen del músculo, en una posición fija y se desplaza el que sirve de inserción en dirección de elongación del músculo.⁷ En los músculos que atraviesan una sola articulación la amplitud de movimiento articular y de amplitud de longitud muscular son casi idénticos. Por tanto evaluable con los medios instrumentales descritos para la medición de la amplitud articular. La amplitud de movimiento articular se refiere al número de grados de movimiento existente en una articulación. Cada articulación y cada movimiento presenta una referencia partir de la cual se establecen los conceptos de amplitud articular normal, restringida o limitada y excesiva.⁷

La **medición de los ángulos articulares** es uno de los procesos evaluativos más comúnmente empleados por los terapeutas. Se utilizan dos métodos contrastados para su medición: la valoración goniométrica^{125 126 127 128 129} e inclinométrica¹³⁰. Presentan entre ellas buena fiabilidad intratestador ($r = 0.97$ ICC 0.72-0.77)¹³⁰ e intertestadores en cada instrumento ($r = 0.91-0.93$. 097; ICC = 0.89-0.92) respectivamente.^{128 131 132 133 134 135 136 137} Se han propuesto otros métodos de valoración (electrogoniómetros, dispositivos kinemáticos, telemáticos etc.) pero no han tenido la acogida necesaria por su coste y su poca superioridad respecto a los tradicionales.^{138 139 140 141 142 143 144 145} Por su función como rotador externo de cadera un acortamiento del piriforme puede suponer una limitación de la amplitud articular en rotación interna. La amplitud de rotación interna de cadera es entre 30° y 40° grados.^{82 108 111 113 138 146 147} Para evaluar la amplitud articular en este estudio se ha empleado la **valoración inclinométrica**. Esta prueba presenta un índice de concordancia de fiabilidad intratestador del 0.98¹⁴⁸ Se detalla este procedimiento diagnóstico inclinométrico en la sección de descripción de las pruebas diagnósticas del presente estudio.

Las pruebas de simetría están diseñadas para medir la ubicación y relativa simetría de unos puntos de referencia. Cuando las referencias no son simétricas bilateralmente se consideran positivas.

Test Visual de Extensibilidad para el músculo Piriforme

Paciente en decúbito prono se flexionan las rodillas del paciente a 90° y se efectúa una rotación interna de los fémures llevando los pies hacia fuera.³³

^{116 149} Del lado hipoextensible la rotación interna de cadera será menor.¹⁸

Se detalla el test, con mayor profundidad, en la sección descripción de las pruebas diagnósticas del presente estudio.

El **objetivo del presente estudio** es determinar y analizar la posible correlación entre la prueba de amplitud articular pasiva y longitud muscular para la rotación interna de cadera, inclinométrica instrumental; con la prueba de longitud de extensibilidad test visual del músculo piriforme (TVEP).

Un músculo acortado presentará una isquemia y anoxia tisular responsable de dolor.¹⁸ La producción de una isquemia local surge de un abanico de fenómenos disfuncionales que pueden ocurrir como resultado de congestión venosa, contractura local y activación tónica por las vías motoras descendentes. Los cambios que se producen en el tejido conectivo, y que conducen a alteraciones tales como engrosamiento y acortamiento, pueden ser el resultado de una tensión o una tracción sostenida.^{98 150}

5.2.5 Palpación de los puntos gatillo

A la palpación se apreciará un grupo de fibras musculares llamado bandas tensas. Se denominará punto gatillo miofascial (PGM) a ese foco de hiperirritabilidad en el tejido, que cuando se comprime resulta especialmente doloroso. La compresión despierta o no un dolor referido característico y fenómenos ortosimpáticos.^{32 151 152 153} Los PGM provocan rigidez en reposo en el músculo que los alberga. La tirantez de las bandas tensas hacen que el músculo se encuentre acortado creando comúnmente restricción de la movilidad articular.³² Jones propone la definición de punto sensible para las zonas que a la palpación son sensibles al dolor y que generalmente se caracterizan por mayor tensión aún cuando no provoquen dolor referido.¹⁵⁴

5.2.6 Localización de los puntos gatillo miofasciales del piriforme

Métodos instrumentales radiodiagnósticos

Se puede localizar el punto gatillo miofascial del piriforme mediante TAC (tomografía axial computerizada), fluoroscopia, neuroestimulación muscular o por guiado radiográfico con contraste. Estos medios instrumentales se emplean para el tratamiento farmacológico guiado por imagen de los puntos gatillo miofasciales.^{155 156 157 158 159}

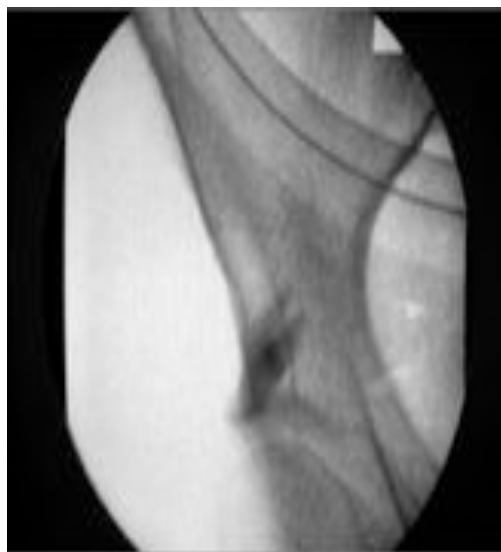


Figura 20. Localización radiológica con contraste del piriforme
Rodríguez , M J ; Aldaya , C ; Martínez , G L ; Gil , E ; :Síndrome de dolor miofascial de la cintura pélvica. Rev Soc Esp Dolor 14 (2007);5 :358 - 368

Métodos manuales

Su exploración resulta complicada por el hecho de que el piriforme está cubierto por el glúteo mayor, será palpable indirectamente solo través de el y con accesibilidad casi directa mediante exploración rectal o vaginal.

En el presente estudio el abordaje será externo. Para lograr su localización se han descrito varias referencias:

Travell and Simon's proponen un protocolo definido de palpación de puntos gatillo miofascial (en adelante PGM) externo para el piriforme. Con el paciente en decúbito lateral, se dibuja la línea del piriforme que se corresponde fielmente con su borde superior. Esta línea discurre desde el extremo proximal del trocánter mayor hasta el extremo superior del borde libre palpable del sacro.

Externamente palpable a lo largo de su línea de perfil, si esta tenso, muestra una marcada sensibilidad a la presión a lo largo de toda su extensión.^{32 95}

¹¹⁰ La línea se divide en tres tercios.

En los puntos de división se localizan los puntos PGM1 (cerca de su inserción, cerca del trocánter mayor) y PGM2 (cerca de su origen, cerca del sacro). La zona PGM1 del piriforme suele localizarse inmediatamente lateral a la unión de los tercios medio y lateral de la línea del piriforme. La zona PGM2 esta situada en el extremo medial de la línea del piriforme.

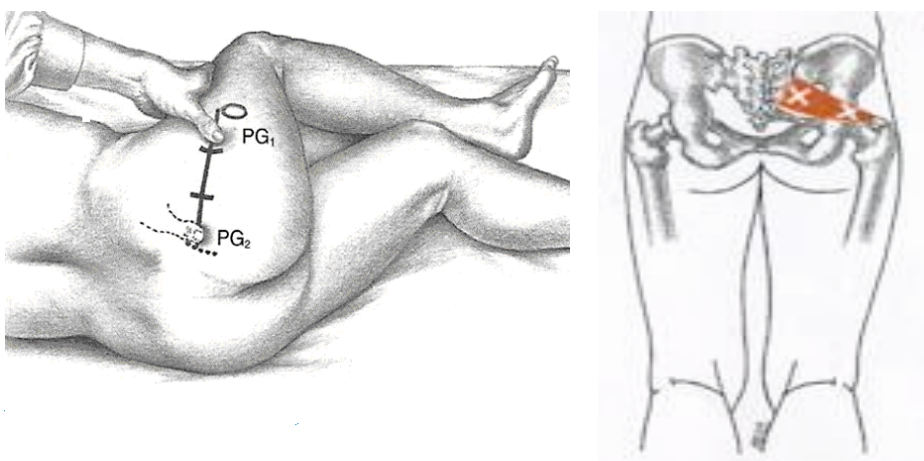


Figura 21. Localización puntos gatillo del piriforme. Travell JG; Simons DG. Dolor y disfunción miofascial. El Manual de los puntos gatillo. Volumen 2. Extremidades inferiores. Capítulo 10 Piriforme y otros rotadores externos cortos. Figuras 10.1 y 10.4 Madrid: Panamericana; 2004-p 231-264

Se define otra localización menos específica de un punto gatillo del piriforme; situándolo en el medio del cuerpo carnoso del músculo; o cerca del sacro o sobre la inserción del trocánter mayor.⁵

Jones describió lo que él denominaba puntos sensibles como zonas de distinto tamaño que durante la palpación son sensibles al dolor y con mayor tensión; conocidos como *Puntos de Jones*. En el caso del piriforme ese punto es palpable poco más o menos en la mitad de la distancia entre el ángulo ínferolateral del sacro y el trocánter mayor. Es un punto muy sensible en el medio de la nalga, a mitad de recorrido entre el trocánter mayor y su inserción sacra.^{18 80 121 160 161 162 163}

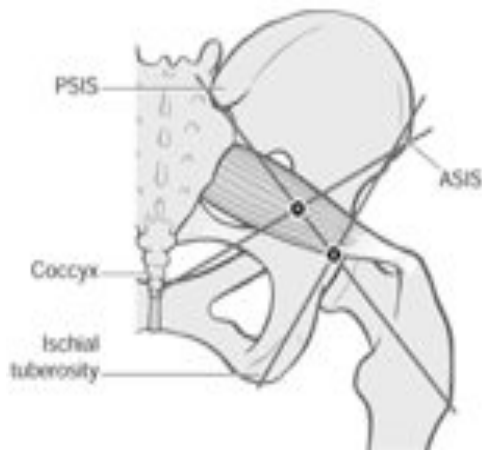


Figura 22. Localización punto gatillo piriforme según Chaitow
Chaitow L, Delany JW. Aplicación clínica de las técnicas neuromusculares tomo II
extremidades inferiores. Punto gatillo piriforme. Figura 11.66. II. Paidotribo; 2007-p. 372

Sin embargo el autor que ofrece el protocolo de localización y la nomenclatura de sus puntos más utilizado actualmente es el que ofrece Travell and Simons.³² Por ello en este estudio será el empleado y el punto a localizar y valorar será el punto PGM1.

Algometría

Para valorar el umbral de dolor a la presión mediante métodos instrumentales se recurre a la **algometría**, algosimetría o dolorimetría de presión^{164 165} con buena fiabilidad^{166 167}. El objetivo de esta técnica es cuantificar, a través de estímulos físicos (presión sobre los nociceptores), la capacidad de percepción y de tolerancia dolorosa.⁶² El algómetro (instrumento de medición) identifica el llamado umbral de dolor a la presión. El umbral de presión se denomina a la primera presión que percibe como dolorosa al aplicarle una presión de forma creciente.^{167 168} La regla de Fischer determina que se identifica un punto trigger si existe dos kilogramos de diferencia entre ese punto respecto a su contralateral.¹⁶⁹ Jensen lo establece en 3 Kg.¹⁷⁰ Sin embargo el propio Fischer reconoce la dificultad de encontrar el punto espejo, el punto contralateral con exactitud. Un error de pocos milímetros puede suponer una diferencia de varios kilos.^{171 172} Al registrar los valores algométricos en ambos piriforme se conforma la variable homo/hetero algometría. En caso de heteroalgometría se determinará el lado hiperálgico.

El **objetivo de este estudio** es analizar la correlación del TVEP con la igualdad o no (homo/hetero algometría) del umbral de presión en el punto central PGM1 del piriforme. En caso de asimetría de extensibilidad del piriforme y se hetero algometría se estudiará si existe correlación entre el lado hipoextensible con el lado un menor umbral de dolor a la presión.

6 RECUERDO OSTEOPATICO

Esta tesis no tiene como objetivo evaluar la función y biomecánica del piriforme al detalle. Únicamente pretende resaltar la importancia de este músculo y por ende argumentar la necesidad de su valoración.

La **función** del piriforme con el miembro inferior en descarga es principalmente la de **rotador externo** de cadera.^{10 11 14 30 83 114} Como abductor su función se desarrolla más claramente con el muslo flexionado;¹⁷ ya que esa situación son los pelvitrocantéreos y no el glúteo medio quienes desarrollan esa función.^{10 27 36} A 90° de flexión produce una **abducción** casi horizontal de la cadera.³² Su componente de separación se debe funcionalmente, por su situación intermedia entre el grupo muscular anterior (eminentemente rotador) y el de los potentes separadores glúteos. Algunos autores lo incluyen directamente dentro del grupo de los separadores (glúteo mayor medio y menor, TFL obturador externo y piriforme).^{13 36} Su acción abductora es innegable aunque difícil de apreciar experimentalmente debido a su profunda localización.¹¹⁶ En sedestación con la rodilla flexionada el piriforme realiza una rotación externa llevando el pie hacia adentro.¹⁶ Se utiliza esta función, por ejemplo al sacar la pierna del coche para apearse o al cambiarnos de asiento (junto a las fibras superiores del glúteo mayor, glúteo mediano y menor, tensor de la fascia lata, obturador interno, géminos y cuadrado femoral).²⁸

Llorente ¹⁰ define una función **extensora** del piriforme mientras que Dafour defiende que, a pesar de estar ubicado en el eje sagital, no desempeña ninguna función en ese sentido (si algunos pelvitrocantéreos como el obturador interno el cuadrado femoral y los géminos).³⁶

El músculo piriforme es un importante **estabilizador** de la cadera ya que perteneciendo a los músculos profundos (pelvitrocantéreos) estos se describen como un volante estabilizador, con vocación **cibernética** (autocontrol de la ubicación coxofemoral) desarrollando su función de tensores del cuello femoral ²⁸. Los músculos pelvitrocantéreos participan en las funciones de anteversión (obturador externo) retroversión (obturador interno y géminos) o con ambivalencia como el piriforme. Quien, situado en la línea de acción por el centro articular coxofemoral, parece tener una función de “resorte de recuerdo”. Lleva la pelvis a retroversión cuando se encuentra en anteversión y a la inversa llevándolo a la posición neutra.¹⁷³

En actividades en carga el piriforme restringe la rotación interna vigorosa o excesiva de la cadera. ^{32 83} Y permite, por ejemplo, apoyarse sobre una pierna y girar el cuerpo hacia fuera. ³³ Como tensor medial, la pelvis tiende a separar las cabezas femorales y los pelvitrocantéreos se oponen a este empuje. Son los responsables del **ajuste posición de la pelvis** sobre las cabezas femorales. ^{13 36 28} Por tanto además de estabilizar la articulación de la cadera el piriforme ayuda a **mantener la cabeza femoral** en el acetábulo.⁸³

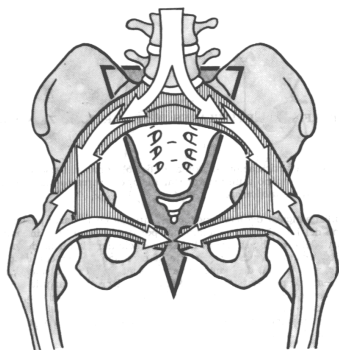


FIGURA 23. Reparto de cargas en bipedestación
Kapandji AI. Fisiología articular. Tomo III.5º ed.Madrid: Panamericana.2007-p.53

La articulación sacroilíaca tiene como elementos de unión ligamentosos posteriores y a distancia (ligamento sacro tuberoso y sacro espinoso) muy potentes; así como expansiones de la cápsula. Además de los elementos aponeuróticos (fascia toracolumbar ¹⁷⁴, sacrolumbar, fibras entrecruzadas de la aponeurosis lumbosacra del dorsal ancho y fibras del glúteo mayor) podemos añadir al músculo piriforme.

Busquet le confiere un papel, a la inserción proximal, de ligamento activo para la articulación sacroiliaca. En bipedestación las fuerzas descendentes debidas al peso del tronco se aplican sobre la base sacra y tienden a horizontalizar el sacro. Opuestamente, el apoyo en el suelo transmite una fuerza de reacción ascendente que se aplica sobre la articulación coxofemoral. Bajo el efecto de ambas fuerzas ascendentes y descentes, se observa una separación del extremo inferior del sacro que se dirige hacia atrás y la tuberosidad isquiática se dirige hacia delante. Los ligamentos sacrociáticos absorben las fuerzas y preservan la fisiología sacroiliaca que

se comporta como una “pinza abridora”. Como los ligamentos no tienen propiedad contractil es el músculo piramidal quien, al insertarse sobre el ligamento sacrociático, protege del exceso de tensión acercando la parte inferior del sacro al isquión (ayudado por el músculo isquiocoxigeo).¹⁷⁵

Músculo Piriforme y su implicación en los movimientos sacros:

Fred Mitchell Jr. considera al músculo piriforme rotador externo y abductor con la cadera flexionada 90°. Incluso lo denomina el “músculo sacroilíaco”.¹⁰⁸

Destaca su función como estabilizador y coaptador de la articulación sacroilíaca. Su protagonismo en la biomecánica sacroilíaca para el es esencial. Buscaba un modelo teórico biomecánico pélvico, que explicara los paradójicos hallazgos clínicos que encontraba al valorar a sus pacientes. La relación entre la posición de la base sacra y los ángulos ínferolaterales no cuadraba en muchas ocasiones. A veces los hallazgos eran homolaterales y en otras ocasiones contralaterales. Ello le obligo a establecer un eje oblicuo de rotación sacra. El concepto de eje oblicuo había sido postulado previamente por Harold Magoun en 1939.¹⁷⁶; quien fue el primero en razonar que si el sacro se encontraba en rotación debía haberse movido por un eje oblicuo.

Mitchell además de defender la existencia de un eje oblicuo para los movimientos de rotación, postuló en 1958 dos disfunciones sacras diferentes, a las que denomino torsiones. Para ello concibió dos ejes oblicuos, derecho e izquierdo, según el lado del polo superior del eje.¹⁷⁷

Los ejes oblicuos van desde el polo superior de una superficie auricular del sacro al polo inferior del lado opuesto. Se nombran en función del lado del polo superior, de tal modo que un eje oblicuo sacro izquierdo va desde el polo superior a la izquierda al polo inferior a la derecha.¹⁷⁸ El polo inferior del eje oblicuo está en prolongación del músculo piriforme.¹⁸ Su acción es traccionar del sacro oblicuamente hacia el polo inferior de la articulación sacroilíaca; fijándolo. Estableciendo el polo inferior del eje oblicuo sobre el que se llevan a cabo los movimientos de torsión sacra.^{5 108}



Figura. 24 Eje de torsión sacra

Ricard F. Tratamiento osteopático de las algias lumbopélvicas. Figura 12 Ciática S1 izquierda. Madrid: Panamericana. 2005. -p. 76

El movimiento alrededor de los ejes oblicuos tiene lugar en circunstancias que son unipodales en algunas fases, como en la marcha. El ciclo de la marcha genera una serie de movimientos en constante cambio en los que participan los dos ejes sacros oblicuos de forma alterna. Durante la **fase portante** de la pierna izquierda, esta soporta el peso y el movimiento se produce alrededor de un eje sacro izquierdo con giro de sacro a la izquierda generando una torsión sacra anterior a la izquierda. La pierna derecha inicia

la fase oscilante y conforme se adelanta, el iliaco derecho rota primero hacia anterior y luego a posterior a medida que se desplaza. Al **ataque de talón** el iliaco comienza a rotar anteriormente hacia su posición neutra y cuando soporta el peso, el sacro rota hacia la derecha sobre un eje oblicuo derecho.^{178 179} El lado de la contracción del piriforme vendrá determinado por el iliaco que soporta el peso del tronco. La marcha combina la acción fásica del glúteo mayor, bíceps femoral, recto anterior y tibial anterior con acciones tónicas de estabilización del piriforme, glúteo medio, isquiotibiales mediales, vasto interno y externo.¹⁰⁸

Durante la marcha:

En la **fase de apoyo** durante el despegue del antepié el piriforme mantiene su contracción durante toda la fase de apoyo estableciendo el eje oblicuo izquierdo. El sacro hace una torsión a la izquierda sobre eje oblicuo izquierdo y la zona lumbar comienza a rotar a la derecha e inclinarse a la izquierda. Los iliacos comienzan a rotar desde sus posiciones extremas hacia el eje transversal pubiano. Entonces el músculo glúteo mayor se contrae para llevar la pelvis hacia delante durante la fase de oscilación. El pie de despegue de talón ayuda a la acción mediante la contracción del tríceps sural. Los isquiotibiales, el tríceps sural y el vasto interno continúan estabilizando la rodilla de la pierna de apoyo. En la **fase de despegue** de talón los rotadores profundos rotan externamente el fémur estabilizando la articulación. En la **fase de oscilación** el tensor de la fascia derecha junto

con el glúteo mediano derecho y el cuadrado lumbar izquierdo prevén la claudicación de cadera. El cuadrado lumbar inclina la columna lumbar a la izquierda provocando una torsión sacra izquierda sobre eje oblicuo izquierdo. El eje izquierdo sigue estabilizado por el piriforme derecho mientras que el peso cargue sobre la pierna derecha.^{5 108 178 180}

Los **movimientos rotacionales de la cadera** durante la marcha suelen ser de 5° de rotación externa en el contacto inicial. Permaneciendo así durante la parte media de la fase oscilante. Luego comienza a rotar internamente hasta situarse a 2° de la rotación neutra, en la mitad de la fase portante terminal. Entonces invierte su dirección y rota externamente a medida que el talón comienza a elevarse, hasta un pico de 15° de rotación externa durante la fase de oscilación inicial. Cuando el miembro oscilante pasa la extremidad inferior contraria portante, durante la mitad de la oscilante, su cadera rota internamente hasta 3° respecto la posición neutra. Luego oscila entre 3° y 5° de rotación externa durante la fase terminal oscilante. Excepto en un pequeño periodo durante la mitad de la fase oscilante terminal, la cadera nunca llega a la posición de rotación interna durante la marcha.^{11 181}

En resumen la articulación de la cadera rota externamente a lo largo de la fase oscilante, rotando internamente justo antes del ataque de talón. La articulación se mantiene en rotación interna hasta el final de la fase portante, cuando de nuevo rota externamente.¹¹ Es razonable asumir que los

rotadores externos de la pierna en carga, especialmente el piriforme se contraen para estabilizar la cadera y la articulación sacroilíaca; manteniendo un punto de pivote en el polo inferior de la articulación del lado en carga. El peso del cuerpo se transmite desde la quinta vértebra lumbar a sacro e iliaco a través del eje oblicuo hacia el miembro inferior. El punto de torsión máxima del sacro en la marcha se produce a la mitad de la fase de apoyo monopodal.^{18 108} El centro de masas del cuerpo permanece situado dentro de la pelvis, anterior al sacro, a lo largo del ciclo de la marcha. Sufre desplazamientos sinusoidales en los tres planos con excursiones a 3 cm vertical, 4 cm lateral y 2 cm en dirección anteroposterior.^{108 115}

Alteraciones en cualquiera de los 3 planos pueden causar desviaciones problemáticas del patrón de la marcha y en otras articulaciones, pudiendo el músculo piriforme provocar o contribuir a estas alteraciones cuando no ejerce correctamente sus funciones.¹⁰⁸

Las **torsiones sacras anteriores**, según el modelo de Mitchell, suceden normalmente durante la marcha acompañando a los desplazamientos laterales de la columna. Probablemente las disfunciones anteriores del sacro son causadas por desajustes en la secuencia normal de sollicitación y relevo muscular en el patrón de la marcha.^{108 178}

El patrón normal establece la contracción del piriforme seguida inmediatamente por la contracción del glúteo mayor homolateral, seguida después por el reclutamiento del cuadrado lumbar contralateral en dos fases la primera concéntrica y la segunda excéntrica. Un cambio propioceptivo puede inhabilitar la relajación del cuadrado lumbar y del piriforme. A menos que los músculos se puedan relajar, el sacro permanecerá rotado. En las torsiones anteriores el piriforme y el cuadrado lumbar hipertónicos son contralaterales y en caso de torsión posterior homolaterales. El músculo piriforme establece el eje de torsión oblicua y perpetúa la disfunción somática sacra en torsión.^{5 10 108 178 179}

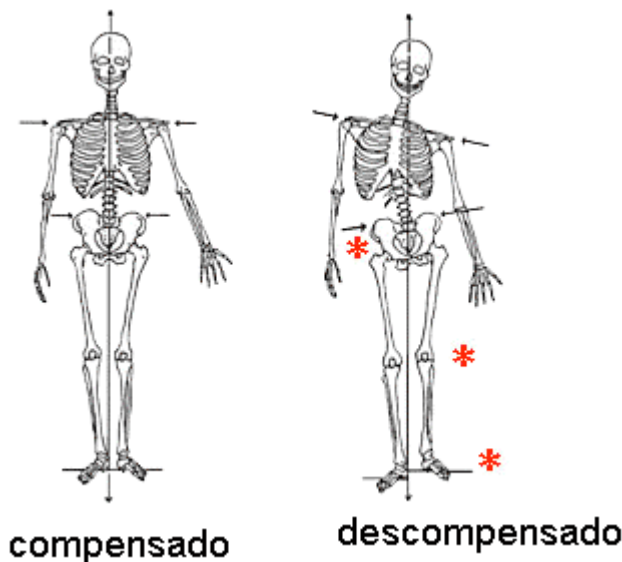


Figura 25. Compensación, descompensación postural.
Avalable from:
www.bodyinbalancekc.com/.../2009/12/sot.gif.

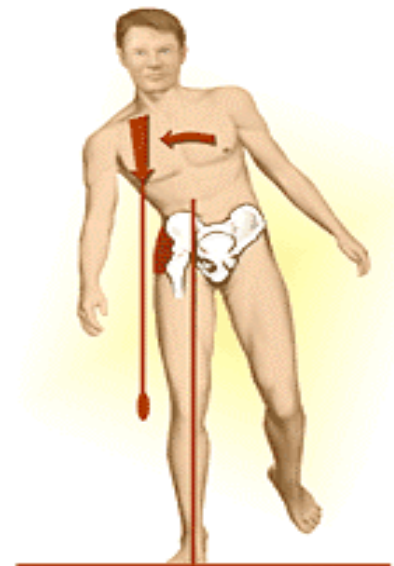


Figura 26. Reacción ante un desequilibrio lateral

En las **torsiones posteriores** el mecanismo es un movimiento “antinatural” que provoque una contracción de los lateroflexores lumbares y de los rotadores externos de cadera que obliga al sacro a rotar hacia posterior.¹⁰⁸ Por tanto aparecen como consecuencia de traumatismos, y dado que el ciclo de la marcha se opone a este tipo de restricción, salvo que este muy fijado, a menudo quedarán neutralizadas por los movimientos fisiológicos de la marcha.¹⁷⁸

Al ser un músculo de función y contracciones tónicas el piriforme tiene tendencia al acortamiento cuando es permanentemente solicitado.¹⁸² Basándose en esa teoría, a pesar de no disponer de estudio electromiográfico, se podría anticipar que la composición histológica de las fibras del piriforme podrían ser mayoritariamente de oxidación lenta y con una gran cantidad de propioceptores.^{18 108} Perteneciente según Busquet a la cadena de apertura diagonal derecha, es un músculo postural y con tendencia al acortamiento.¹⁸³ Una hipertonía del piriforme puede inhibir el piriforme contralateral y por ello provocar una menor estabilidad en la articulación sacroilíaca durante la fase de carga. En esta circunstancia se podría incrementar la nocicepción de la sacroilíaca contralateral, pudiendo generar cialgia, por ejemplo al activar puntos gatillos miofasciales glúteos y activar dolor referido en la zona.^{10 32 108}

Cuando el piriforme esta espasmado puede comprimir el nervio ciático provocando hipoestesia, parestesia atrofia o espasmo de la musculatura del miembro inferior.¹⁰⁸ En caso de ciáticas de origen sacro tanto en las lesiones unilaterales anteriores y posteriores de la base sacra; así como en las disfunciones en torsion, el tratamiento del músculo piriforme disminuye la irradiación en caso de ciática.⁵

Para los quiroprácticos que aplican el método sacro occipital de Dejarnette el piriforme toma un protagonismo especial. Su tratamiento tanto en categoría 1 como en 3 es fundamental. Para testar el tono muscular del piriforme se sirven del signo del dólar. Con el paciente en decúbito prono el terapeuta palpa bilateralmente con dos dedos, el punto de cruce de las fibras del piramidal con las del glúteo mayor en una zona a 7 centímetros por debajo y 5 centímetros hacia afuera de la espina iliaca posterosuperior. El test es positivo cuando los dedos no rebotan. El lado del signo del dólar positivo se corresponde a una hipotonía de los músculos glúteo mayor y piriforme.¹⁸

Para el campo de la osteopatía visceral el músculo piriforme puede afectar a la función urogenital, provocando o manteniendo una disfunción del suelo pélvico que se manifiesta ya sea con dispareunia o prostatodimia.^{115 178 184}

7 JUSTIFICACION DEL ESTUDIO

Un músculo piriforme afectado representa un factor fundamental en las disfunciones que impliquen a las diferentes estructuras con las que se relaciona. Ya sea por su función en la biomecánica tanto de la cadera, y miembro inferior, como en las alteraciones de la marcha, disfunciones del suelo pélvico y fundamentalmente en las algias lumbopélvicas.^{5 6 18 185}

El dolor lumbar supone la segunda causa de absentismo laboral, generando mayor pérdida de productividad que los demás problemas médicos. El 14.3% del total de nuevas consultas en medicina son relativas al dolor lumbar, con una media de 13 millones de consultas en Estados Unidos. El 84% acuden a un profesional de la salud como primera opción.¹⁸⁶ Siendo los osteòpatas, entre otros profesionales, los encargados de su manejo.¹⁸⁷
¹⁸⁸ Según un estudio de la Organización Mundial de la Salud menos del 20% de las causas de dolor lumbar son específicas; y sólo hay un 0.2% de probabilidades en las que la causa de que el dolor pueda corresponder a un solo tejido.^{189 190}

El principio osteopático de entender el cuerpo como una unidad implica ⁴ valorar todos los elementos neuromusculoesqueléticos que participan en una disfunción; y evaluar en que medida son responsables de los signos y síntomas del paciente. Por su dimensión biomecánica el osteópata deberá testar, en prácticamente cada paciente, el grado de implicación del músculo piriforme en cada cadena lesional.

Es importante conocer el grado de acuerdo de un test cuando es aplicado por diferentes osteòpatas. No hay estudios publicados con los valores específicos de fiabilidad intertestador en relación al test visual de extensibilidad del piriforme.

La osteopatía se desarrolla en un medio clínico complejo, caracterizado por la sobrecarga de trabajo. El osteópata podrá ejecutar el test visual para el músculo piriforme sabiendo que está correlacionado con otras medidas instrumentales más complejas y laboriosas. Es un test sencillo y de ejecución rápida, que permite acortar el tiempo de diagnóstico durante la consulta.

8 OBJETIVOS

1. Establecer la fiabilidad intertestador del test visual de extensibilidad del músculo piriforme en su determinación como positivo- negativo.
2. Analizar la fiabilidad intertestador para diagnosticar el miembro inferior del piriforme hipoextensible a través del test visual de extensibilidad.
3. Identificar la posible correlación, en sujetos sanos y con patología lumbar, entre la detección, mediante el test visual de extensibilidad de asimetrías de longitud muscular entre ambos piriformes; con diferencias en la amplitud articular pasiva de rotación interna de cadera; evidenciables a través de valoración instrumental inclinométrica.
4. Identificar la probable correlación, en sujetos sanos y con algias lumbopélvicas, entre la determinación mediante el test visual de extensibilidad del lado del piriforme hipoextensible, con el miembro inferior que presente menor amplitud articular pasiva en rotación interna, evidenciable a través de valoración instrumental inclinométrica.

5. Analizar la posible correlación, en sujetos sanos y con algias lumbopélvicas, entre la detección de asimetrías de longitud muscular piriforme a través del test visual de extensibilidad, con diferencias del umbral de dolor a la presión en los puntos PGM1 de ambos piriformes, valoradas mediante algómetro analógico.

6. Determinar la probable correlación, en sujetos sanos y con algias lumbopélvicas, entre la determinación mediante el test visual de extensibilidad del lado del piriforme hipoextensible, con el miembro inferior que presente menor umbral de dolor a la presión del punto PGM1 piriforme según algómetro analógico.

9 HIPOTESIS

HIPÓTESIS CONCEPTUAL

El test visual de extensibilidad del músculo piriforme presenta una correcta fiabilidad intertestador.

Los resultados del Test visual de extensibilidad del músculo piriforme se correlacionan con valoraciones inclinométricas de rotación interna de cadera y algométricas del punto PGM1 del piriforme.

HIPÓTESIS NULA

El acuerdo entre observadores de los resultados del test visual de extensibilidad se debe simplemente al azar.

La equivalencia observada entre el resultado del test visual de extensibilidad y valoraciones inclinométricas y algométricas es debida al azar.

10 MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio ha constado de dos partes. La primera, mediante un estudio previo que determina la fiabilidad intertestador del TVEP con 3 observadores y 60 sujetos sanos. La segunda parte define la correlación estadísticamente significativa entre el TVEP y la valoración inclinométrica y algométrica con 3 observadores y 60 sujetos, 30 sanos y 30 con diagnóstico de algia lumbopélvica.

Por tanto el estudio ha contado con un total de 6 observadores y 120 participantes.

10.1 Primera parte Diseño fiabilidad intertestador

Estudio descriptivo, observacional, transversal de tipo diagnóstico, ciego con tres terapeutas.

10.1.1 Observadores:

Tres estudiantes, experimentados en técnicas de valoración, con entrenamiento específico en el test visual de extensibilidad del piriforme.

10.1.2 Población y tamaño muestral

60 sujetos, 41 mujeres y 19 hombres sanos con edades comprendidas entre 18 y 55 años; estudiantes universitarios que se presentaron voluntariamente para el estudio.

10.1.3 Criterios de inclusión

- Ser mayor de edad.
- Ser estudiante universitario.
- Manifestar su voluntad para participar en el estudio.

10.1.4 Criterios de exclusión

- Sufrir o haber sufrido patología músculo esquelética y/o traumatismo en el último trimestre.
- Haber sido intervenido quirúrgicamente
- Padecer o haber padecido algún tipo de patología ortopédica.
- Presentar afecciones neurológicas del sistema nervioso central o periférico.
- Padecer patología articular, extra y/o yuxta articular inflamatoria, autoinmune, degenerativa, infecciosa aguda o crónica,
- Padecer trastornos del sistema cardiaco y/o respiratorio.

10.1.5 Variables

Edad: Variable cuantitativa discreta

Sexo: Variable categórica, cualitativa, nominal y dicotómica

Hombre

Mujer

Test Visual de extensibilidad del Piriforme: Variable categórica, cualitativa, nominal y dicotómica:

Simetría → Test negativo

Asimetría → Test positivo

Piriforme hipoextensible: variable categórica, cualitativa, nominal y dicotómica:

Piriforme hipoextensible izquierdo

Piriforme hipoextensible derecho

10.1.6 Protocolo de actuación y recogida de datos

Tras un estudio piloto y siguiendo las recomendaciones de Potter y Viikari ¹⁹¹ ¹⁹² se estableció un protocolo para ejecutar el procedimiento diagnóstico del Test visual de extensibilidad del músculo piriforme de la pelvis. Se reunió a los observadores para explicarles con detalle su ejecución.¹⁹³ Tras determinar el ojo director o dominante de cada observador se realizaron prácticas en grupo y se resolvieron todas las dudas planteadas.

El estudio final se llevo a cabo en un box con. temperatura estable a 26 grados centígrados. Luz natural reforzada con plafones. Camilla regulable en altura.

El protocolo de valoración y recogida de datos ha sido el siguiente:

1. Información verbal y por escrito, lectura y firma del consentimiento informado.
2. Filiación del sujeto que cumple los criterios de inclusión: Edad, sexo y acróstico del nombre y apellidos por cuadruplicado. Tres de las hojas recogen el resultado del test individualmente de cada evaluador y la cuarta recoge los resultados de todos los test. (apéndices 1, 2 y 3)
3. Cada evaluador, antes de entrar en el box, recoge su formulario de recogida de datos (apéndice 1) en el que ya están escritos el acróstico del nombre del sujeto, su edad, sexo y un número asignado aleatoriamente.
4. Cada evaluador (con orden de entrada aleatorio), no teniendo contacto alguno con el resto de examinadores; y permaneciendo ciego respecto los resultado del test del resto de los otros observadores, realiza el test visual de extensibilidad del músculo piriforme.
5. Al salir del box entrega, en un sobre cerrado, a la coordinadora (autora del estudio) el formulario con el resultado del test.

10.2 Segunda parte Diseño Estudio de correlación

Estudio descriptivo, observacional, transversal de tipo diagnóstico ciego con tres terapeutas.

10.2.1 Observadores

Dos osteòpatas C.O y un fisioterapeuta especialista en Síndrome de dolor miofascial; con experiencia profesional en terapia manual (de 9,16 y 15 años respectivamente).

10.2.2 Población y Tamaño muestral total

60 individuos divididos en dos grupos: 30 individuos sanos y 30 afectados con algias lumbopélvicas.

10.2.3 Estudio de correlación sujetos sanos

10.2.3.1 *Población de estudio y tamaño muestral*

30 sujetos 19 mujeres y 11 hombres; edades comprendidas entre 18 y 55 años. Estudiantes universitarios que se presentaron voluntariamente para el estudio.

10.2.3.2 *Criterios de inclusión*

- Ser mayor de edad.
- Ser estudiante universitario.
- Manifestar su voluntariedad para participar en el estudio y otorgar el consentimiento informado.

10.2.3.3 Criterios de exclusión

- Sufrir o haber sufrido patología músculo esquelética o traumatismo en el último trimestre.
- Haber sido intervenido quirúrgicamente.
- Padecer o haber padecido algún tipo de patología ortopédica.
- Presentar afecciones neurológicas del sistema nervioso central o periférico.
- Padecer patología articular, extra y/o yuxta articular inflamatoria, autoinmune, degenerativa, infecciosa aguda o crónica.
- Padecer trastornos del sistema cardio respiratorio.

El estudio final se llevo a cabo en un box con temperatura estable a 26 grados centígrados. Luz natural reforzada con plafones. Camilla regulable en altura.

10.2.4 Estudio de correlación sujetos con diagnóstico médico de algias lumbopélvicas

10.2.4.1 Población y tamaño muestral

30 pacientes 17 mujeres y 13 hombres, con edades comprendidas entre 32 y 65 años; que acudieron a la consulta privada de uno de los evaluadores entre los meses de noviembre de 2009 y enero de 2010.

10.2.4.2 Criterios de inclusión

- Pacientes que acuden a consulta privada.
- Otorgan consentimiento informado.
- Edad entre 18 y 65 años.
- Derivación médica con diagnóstico de patología lumbar algias lumbopélvicas.

10.2.4.3 Criterios de exclusión

- Procesos álgicos en el raquis lumbar de origen infeccioso, neoplásico, metastático, osteoporótico, artrítico inflamatorios o fracturas.¹⁹⁴
- Pacientes intervenidos quirúrgicamente ya sea por su proceso lumbar como por cualquier otra causa.
- Pacientes con artroplastia de cadera y/o rodilla.
- Presentar inestabilidad en la articulación femoro tibial.¹⁹⁵
- Padecer o haber padecido algún tipo de patología ortopédica.
- Padecer patología articular, extra y/o yuxta articular inflamatoria, autoinmune, degenerativa, infecciosa aguda o crónica.
- Pacientes con afectaciones neurológicas tanto del sistema nervioso central como periférico.
- Padecer trastornos del sistema cardio respiratorio.
- Pacientes oncológicos
- Pacientes con deterioro cognitivo

10.2.4.4 Variables de estudio

Edad: Variable cuantitativa discreta.

Sexo: Variable categórica, cualitativa, nominal y dicotómica.

Hombre

Mujer

Test Visual de Extensibilidad del Piriforme: Variable categórica, cualitativa, nominal y dicotómica:

Simetría → Test negativo

Asimetría → Test positivo

Piriforme hipoextensible: variable categórica, cualitativa, nominal y dicotómica:

Piriforme hipoextensible izquierdo

Piriforme hipoextensible derecho

Grados inclinométricos: cualitativa discreta

Miembro inferior con menor amplitud articular pasiva en rotación interna según medición inclinométrica: variable categórica, cualitativa, nominal y dicotómica:

Menor valor inclinométrico a la derecha

Menor valor inclinométrico menor a la izquierda

Umbral de dolor a la presión: cualitativa discreta

Homo hetero algometría: categorica, cualitativa, nominal y dicotómica

Punto PGM1 piriforme hiperálgico: variable categórica, cualitativa, nominal y dicotómica:

Punto PGM1 hiperálgico derecho

Punto PGM1 hiperálgico izquierdo

El estudio se llevo a cabo en un box en consulta privada. Temperatura estable 26 grados centígrados. Con luz natural reforzada con plafón de 4 focos. Camilla regulable en altura.

Los sujetos de ambos grupos de estudio recibieron el mismo protocolo de intervención.

10.3 Protocolo de actuación y recogida de datos

1. Información verbal, lectura y firma del consentimiento informado.
2. Filiación del sujeto. Edad, sexo, diagnóstico médico y acróstico del nombre y apellidos por cuadruplicado. Tres de las hojas recogen el resultado individualmente de cada procedimiento diagnóstico (apéndices 1,4 y 5). La cuarta recoge los resultados de todos los test (apéndice 6).
3. El evaluador número 1 lleva a cabo el procedimiento diagnóstico del test visual de extensibilidad del piriforme.

4. El evaluador dos, ciego respecto al resultado del evaluador 1, lleva cabo el procedimiento diagnóstico medición instrumental inclinométrica. La realización consecutiva de los dos primeros procedimientos no alteran los resultados de las mediciones.^{196 197 198}

5. El evaluador tres ciego respecto al evaluador 1 y 2, lleva a cabo el procedimiento diagnóstico valoración algométrica¹⁹⁹ para el punto PGM1 del piriforme.

Cada evaluador deja en recepción, en un sobre cerrado, el resultado del test aplicado.

10.4 Descripción de técnicas diagnósticas

10.4.1 Evaluación 1: Test osteopático visual de extensibilidad del músculo piriforme

Posición del paciente:

Paciente en decúbito prono. Frente apoyada en el agujero facial de la camilla. Columna cervical columna dorsal y lumbar alineadas en el eje longitudinal medio de la camilla. Miembros superiores en posición anatómica, a lo largo del cuerpo. Miembros inferiores cadera rodilla y calcáneo alineados, pies por fuera de la camilla.

Posición del evaluador:

En bipedestación a los pies del paciente. Siguiendo las recomendaciones de Greeman,³ para detectar simetría o asimetría, el evaluador ha determinado previamente cuál es su ojo dominante y se situará de forma que el ojo dominante se encuentre en la línea media entre ambos miembros inferiores.

Toma:

En cada miembro inferior: índice en maleolo peroneo, primera comisura en cara anterior del astrágalo y pulgar en maleolo tibial.

Ejecución del Test:

El evaluador flexiona, pasivamente, 90° la rodilla del paciente en ángulo recto en posición vertical.



Figura 27. Posición de partida

A partir de esta posición se mueven, pasivamente, ambas piernas hacia afuera y hacia el suelo. El límite de la amplitud del movimiento pasivo será la apreciación de barrera elástica firme. Desde esa posición final manos y ojos en el mismo plano se valora la simetría de amplitud alcanzada por ambas piernas. El test será negativo si se visualiza simetría de amplitud y será positivo si una pierna presenta menor amplitud y por tanto quedará más “superior” respecto a la contra lateral. En el caso de asimetría de extensibilidad (test positivo) el evaluador determinará el lado del piriforme hipo extensible.



Figura 28. Test positivo, piramidal hipoextensible a la izquierda.

10.4.2 Evaluación 2: Medición instrumental inclinométrica de longitud muscular para los rotadores externos de de cadera

La valoración inclinométrica de rangos articulares presentan un alto grado de fiabilidad intratestador ($r = 0.89-0.92$; $ICC = 0.91-0.93$) Así como alta fiabilidad fiabilidad ínter testador ($r = 0.93$; $ICC = 0.92$).^{200 201} Algunos autores²⁰² indican específicamente una gran fiabilidad intratestador para los rotadores internos de la cadera con valoración inclinométrica ($ICC = 0.98$).

203 204 203 205 206

Instrumento de medición inclinométrico

El inclinómetro es más fácil de utilizar al dejar libre una mano para inducir el movimiento al segmento a movilizar y no depende dos referencias anatómicas, como el goniómetro.²⁰⁷ El inclinómetro de fluido es el más utilizado en goniometría humana. Posee un cuerpo formado por un transportador de 360° y una columna semicircular de líquido coloreado azul que contiene una burbuja de aire. Los dos extremos del menisco líquido están siempre a nivel uno respecto el otro. El nivel de burbuja, la cápsula de fluido con el dial, gira con las inclinaciones y la burbuja de aire mantiene la aguja indicadora siempre vertical El instrumento se calibra girando el dial hasta que el cero se alinea horizontalmente con el nivel del líquido. El inclinómetro se apoya sobre el segmento distal de la articulación a medir. Una vez producido el movimiento, se anota el ángulo formado, leyendo el

dial en el punto donde la escala se cruza con el menisco izquierdo, independientemente del lugar donde se coloque el inclinómetro.^{208 209}

El instrumento de medición empleado en este estudio: inclinómetro Baseline Bubble inclinometer. Fabrication Enterprises INC. White Plane, New York 10602 U.S.A



Figura 29. Inclinómetro

Posición del paciente:

Paciente en decúbito prono.²¹⁰ Frente apoyada en el agujero facial de la camilla. Columna cervical columna dorsal y lumbar alienadas en el eje longitudinal medio de la camilla. Miembros superiores en posición anatómica, a lo largo del cuerpo. Miembros inferiores cadera rodilla y calcáneo alienados, pies fuera de la camilla.

Posición del examinador:

El observador en bipedestación a los pies del paciente, flexiona pasivamente la rodilla 90° en posición vertical. Se coloca el inclinómetro por encima del maleolo tibial y se gira el dial hasta marcar el cero en el punto en que la

columna de fluido quede vertical. Pasivamente lleva la pierna del paciente hacia afuera y al suelo realizando la rotación interna de cadera. Se tomará la medición cuando aparezca la rotación de la pelvis.^{23 111 116 211} Se registrará el ángulo formado entre la posición cero y la posición final de rotación interna. Los valores normales son según la asociación por el estudio de la osteosíntesis (AO) de 0 a 40 grados y según la academia americana de cirujanos ortopédicos (AAOS) el rango es de 0 a 45° grados.²⁰⁹ Se realiza la medición tres veces, se desecha la más alta y se registrará el valor de la media entre las restantes.



Figura 30. Medición inclinométrica

10.4.3 Evaluación 3: Localización externa del punto gatillo PGM1 del músculo piriforme según Travell y medición algométrica del umbral de dolor a la presión.

Posición del paciente:

Paciente en decúbito lateral contra lateral con flexión de cadera y de rodilla de 90°.

Localización externa del punto gatillo PGM1 según Travell:

La localización del músculo piriforme se determina para la exploración externa, dibujando una línea desde el borde superior del trocánter mayor hasta el extremo sacroiliaco (cefálico) del agujero ciático mayor. Cuando el glúteo está relajado, el trocánter mayor puede localizarse mediante palpación circular profunda con una palma de la mano sobre la parte lateral de la cadera, revelando la prominencia ósea subyacente. La marca de superficie del borde superior del piriforme es una línea ficticia que une las depresiones cutáneas creadas por la espina ilíaca postero inferior con la creada por el borde superior del trocánter mayor de fémur.

La zona del PGM1 del piriforme suele localizarse inmediatamente lateral a la unión de los tercios medio y lateral de la línea del piriforme. Este PGM lateral sólo es accesible mediante palpación externa.³²



Figura. 31 Línea de localización puntos gatillo del músculo piriforme.

Medición algométrica del umbral de dolor a la presión del punto gatillo PGM1

Para la medición instrumental de la sensibilidad a la presión del punto central del piriforme (o PG1) se emplea el algómetro,^{212 213 214 215 216 217 218} Estudios previos^{68 69} han evidenciado una fiabilidad ínter examinador que va desde 0,4 a 0,98. El índice de fiabilidad para el músculo piriforme es del 0.71.^{219 220}

Algómetro Analógico de Presión:

El algómetro consiste en un aparato que mide la presión que se realiza sobre una superficie de 1 cm². Consta de un disco de caucho calibrado de 1 cm² de diámetro de superficie unido a un polo de presión que termina en una punta circular. El disco presenta una doble escala de valores expresados en Libras (20Lb X 0.25Lb) y en Kilogramos (10 Kg. X 100 g).

Posición del evaluador:

El osteópata se sitúa homo lateral al piriforme a explorar. Finta delante a la altura de la pelvis, orientado a la hacia la cabeza del paciente. Se toma el algómetro con la mano derecha localizando el punto PGM1 con el índice de la mano izquierda.

Posición del algómetro

Perpendicular al punto PGM1 piriforme. El indicador del aparato debe indicar en este momento el valor 0 kg/cm².

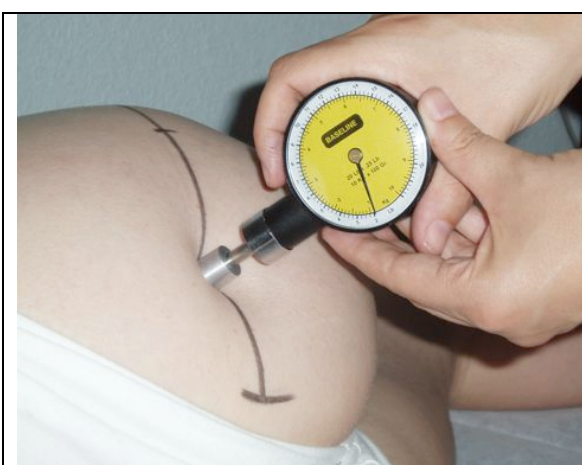


Figura 32. Comienzo de la medición algométrica

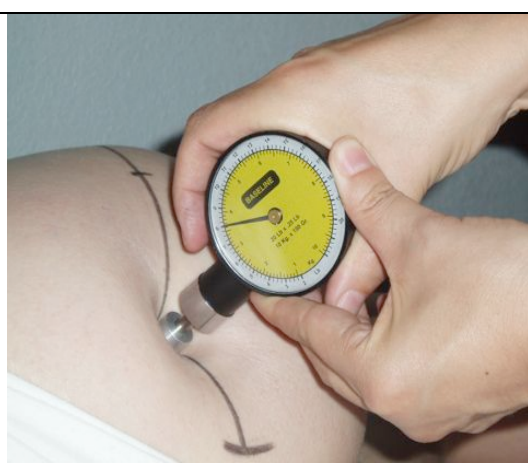


Figura 33. Medición del umbral de dolor a la presión

Desarrollo de la medición

Se le da instrucciones al paciente para que informe al terapeuta en el instante en que la sensación inicial de presión se transforma en sensación de dolor. En ese momento se obtiene la presión mínima que se necesita para estimular los nociceptores y será personal en cada paciente y en cada punto gatillo de cada piriforme.^{221 222 145 146} Es el llamado umbral de dolor a la presión (UPD). La presión se aplica aproximadamente a un ritmo de 1 kg/cm²/s hasta el momento en que la presión del algómetro se percibe como presión y dolor. En el momento en el que el paciente describe la sensación de dolor se detendrá la aplicación de presión del algómetro, se realiza la lectura de la aguja indicadora y se registra el valor obtenido en la ficha del paciente.

Como el primer UDP de una sesión es generalmente más alto que las mediciones posteriores este fue desechado, registrando el promedio de las dos pruebas sucesivas en cada músculo.²²³

10.5 Tratamiento de datos y análisis estadístico

Los datos originales fueron vertidos manualmente en una hoja de cálculo (Microsoft office Excel 2003). La tabla de datos fue exportada para proceder su análisis empleando el programa: Graph Pad InStat versión 3.00 for Windows 95 Graph Pad Software, San Diego California USA www.graphpad.com

Análisis estadístico

- Para analizar las características demográficas de la muestras se han calculado la proporción, media y desviación estándar.
- Para el análisis del grado de acuerdo intertestador se calculó el índice el índice Kappa de concordancia.
- Para analizar la asociación entre dos variables dicotómicas en muestras pequeñas se ha empleado el test exacto de Fisher. Permite calcular la significación de la desviación de una hipótesis nula. También se analizado el índice de concordancia proporción de acuerdos.

El test exacto de Fisher permite valorar el efecto del azar. Es la prueba de significación estadística de elección en el análisis de tamaños de población pequeños. El nivel de significación fijado fue de $p < 0,05$ (95%) para rechazar la hipótesis nula. Valor que se considera adecuado de forma universal en investigaciones biomédicas. El valor de p establece que si es mayor de 0.05 no existe evidencia estadística de asociación entre ambas variables.

VALOR DE p	
> 0.05	No significativo
0,01-0,05	Significativo
0,001-0,01	Muy significativo
< 0.001	Extremadamente significativo
Tabla 1: Valor de p y su significación estadística	

10.6 Consideraciones éticas.

Se han respetado las recomendaciones para orientar a los médicos en la investigación biomédica los principios básicos éticos para las investigaciones médicas con seres humanos adoptadas por la 18ª Asamblea Médica Mundial Helsinki, Finlandia, junio de 1964 y enmendadas por la 29ª Asamblea Médica Mundial Tokio, Japón, octubre de 1975, por la 35ª Asamblea Médica Mundial Venecia, Italia, octubre de 1983 y por la 41ª Asamblea Médica Mundial Hong Kong, en septiembre de 1989 y en la 59ª asamblea en Seúl , Corea en octubre de 2008.²²⁴

10.7 Normas bibliográficas

Las citas bibliográficas estan basadas en los requisitos de uniformidad en el estandar ANSI ,adaptado por la National Library of Medicine con la última revisión de octubre de 2008.²²⁵

11 RESULTADOS

11.1 Datos demográficos fiabilidad intertestador

Tamaño muestral: 60 sujetos individuos sanos

42 mujeres (70 %) y 18 varones (30%)

Tamaño	Edad Máxima	Edad Mínima	Rango	Media	Desviación Típica
60	47	18	29	19.75	13.6

Tabla 2: Características de la población, estudio fiabilidad intertestador

11.2 Fiabilidad intertestador test positivo / negativo

Test negativo (extensibilidad simétrica) / test positivo (extensibilidad no simétrica).

Para obtener el grado de acuerdo intertestador se ha analizado según el índice de acuerdo Kappa. El resultado ha sido de **0.75**. Lo que determina un grado de **acuerdo sustancial o bueno**.^{226 227}

Observador 1	Observador 2		Kappa	IC (95%)
	Positivo	Negativo		
Positivo	54	0	0.64	
Negativo	2	4		

Tabla 3: Resultados índice kappa test visual positivo – negativo observador 1 y 2

Observador 1	Observador 3		Kappa IC (95%)
	Positivo	Negativo	
Positivo	56	1	0.84
Negativo	1	2	

Tabla 4 Resultados índice kappa test visual positivo – negativo observador 1 y 3

Observador 2	Observador 3		Kappa IC (95%)
	Positivo	Negativo	
Positivo	57	0	0.79
Negativo	1	2	

Tabla 5: Resultados índice kappa test visual positivo – negativo observador 2 y 3

11.3 Fiabilidad intertestador piriforme hipoextensible

En los casos de Test visual de extensibilidad positivo (extensibilidad asimétrica) se ha analizado el grado de acuerdo intertestador para la determinación del piriforme hipoextensible ya sea derecho o izquierdo. El valor estadístico del **índice Kappa** de acuerdo para 3 observadores obtenido es **0.72**. Lo cual establece un grado de **acuerdo sustancial o bueno**.²²⁸

Observador 1	Observador 2		Kappa IC (95%)
	Derecho	Izquierdo	0.73
Derecho	27	4	
Izquierdo	4	25	

Tabla 6: Resultados índice kappa piriforme hipoextensible derecho -izquierdo observador 1 y 2

Observador 1	Observador 3		Kappa IC (95%)
	Derecho	Izquierdo	
Derecho	26	5	0.70
Izquierdo	4	25	

Tabla 7: Resultados índice kappa piriforme hipoextensible derecho - izquierdo observador 1 y 3

Observador 2	Observador 3		Kappa IC (95%)
	Derecho	Izquierdo	
Derecha	28	4	0.73
Izquierdo	4	24	

Tabla 8: Resultados índice kappa piriforme hipoextensible derecho - izquierdo observador 2 y 3

11.4 Datos demográficos estudio de correlacion sujetos sanos

Tamaño muestral: 30 individuos sanos

19 mujeres (63.3 %) y 11 hombres (36.6%)

Tamaño	Edad Máxima	Edad Mínima	Rango	Media	Desviación Típica
30	45	18	27	24.1	7.7

Tabla 9: Características de la población sujetos sanos, estudio de correlación

11.5 Datos demográficos sujetos con algias lumbopélvicas

Tamaño muestral: 30 individuos con patología

17 mujeres (56.4%), 13 hombres (43.3%)

Tamaño	Edad Máxima	Edad Mínima	Rango	Media	Desviación Típica
30	65	32	33	44.4	10.1

Tabla 10. Características de la población sujetos con patología, estudio de correlación

11.6 Diagnósticos patologías algias lumbopélvicas

Nº individuos	Diagnóstico:	Porcentaje
19	Lumbalgias mecánicas	63.3 %
7	Lumbociáticas por hernia discal 4 en nivel L3-L4, 1 nivel L4-L5	23.3 %
4	Espondilolistesis degenerativa L5-S1	13.3%

Tabla 11. Diagnósticos de las algias lumbopélvicas

11.7 Correlación en sujetos sanos TVEP e inclinometría positivo / negativo

Test negativo (simetría de extensibilidad- igual valor inclinométrico menor a la rotación interna de cadera) –**test positivo** (asimetría de extensibilidad – desigual valor inclinométrico a la rotación interna de cadera)

INCLINOMETRIA	TEST VISUAL DE EXTENSIBILIDAD		TEST DE FISCHER
	Positivo	Negativo	p= 0.1
Positivo	27	2	
Negativo	0	1	

Tabla 12: Resultados correlación test visual e inclinometría positivo – negativo en sujetos sanos

El análisis del índice estadístico exacto de **Fisher nos da un valor de $p= 0.1$** Cuando p es mayor de 0.005 no se puede rechazar la hipótesis nula ya que la diferencia no es estadísticamente significativa. Se acepta la hipótesis nula. No podemos hablar de existencia de relación entre las dos pruebas diagnósticas. Para que en una muestra pequeña se pueda observar una diferencia significativa la diferencia ha de ser extrema.

La razón de no hallar diferencias significativas entre estas pruebas diagnósticas se debe al no haber encontrado ninguna concordancia en la detección de los casos negativos. El test visual determina tres casos negativos mientras que la medición inclinométrica aprecia sólo una y no coincidente.

Sin embargo la coincidencia entre positivo-positivo es muy alta; 26 casos sobre 30. Por ello se ha optado por expresarlo en términos de **índice de concordancia** donde se obtiene un **0.91** elevadísimo, acuerdo casi perfecto. Pero no se puede hablar de concordancia estadísticamente significativa entre ambas pruebas.

11.8 Concordancia en sujetos sanos TVEP miembro inferior hipoextensible e inclinometría menor en rotación interna de cadera derecha / izquierda

En el caso del resultado del test positivo (asimetrías de extensibilidad) con miembro inferior con menor inclinometría derecha-derecha e izquierda-izquierda: El resultado del test exacto de **Fischer es extremadamente significativo con un valor de $p= 0.0001$** . Se rechaza la hipótesis nula .La correlación entre el piriforme hipoextensible y la menor amplitud inclinométrica **se correlacionan perfectamente**. En términos de **índice de concordancia** se obtiene un **0.86** acuerdo casi perfecto.

INCLINOMETRIA	TEST VISUAL DE EXTENSIBILIDAD		TEST DE FISCHER
	Derecho	Izquierdo	
Derecho	15	3	p= 0.001
Izquierdo	1	11	

Tabla 13: Resultados correlación piramidal derecho – izquierdo hipoextensible y con menor inclinometría. Sujetos sanos .

11.9 Rango de diferencias inclinométrica y grado de acuerdo en sujetos sanos

Diferencia grados Inclinometría	Nº de casos	Grado de acuerdo
< 5°	13	0.69
De 5° a 10 °	13	1
De 10° a 15°	3	1
> 20°	1	1

Tabla 14: Grado de acuerdo Test Visual positivo y menor inclinometría según diferencia de grados de rotación interna de cadera. Sujetos sanos.

11.10 Correlación en sujetos sanos TVEP y algometría positivo / negativo

Respecto el **test visual** negativo (simetría) / positivo (asimetría) y homo hetero **algometría del punto PGM1** piriforme (niveles de umbral del punto de dolor a la presión idénticos o diferentes) el test exacto de **Fisher** **obtiene un valor de $p= 0.1$** Este valor nos indica que **no hay diferencias estadísticamente significativas**. Se acepta a hipótesis nula.

ALGOMETRIA	TEST VISUAL DE EXTENSIBILIDAD		TEST DE FISCHER
	Positivo	Negativo	
Positivo	27	2	p= 0.1
Negativo	0	1	

Tabla 15: Resultados correlación Test Visual y algometría Positivo – Negativo. Sujetos sanos.

Sin embargo la coincidencia entre positivo-positivo es muy alta; 28 casos sobre 30. Por ello se ha optado por expresarlo en términos de **índice de concordancia** donde se obtiene un **0.93** elevadísimo, acuerdo casi perfecto. Pero cuando el test visual es negativo, en dos casos, la algometría no lo categoriza así.

11.11 Concordancia en sujetos sanos TVEP y algometría derecha / izquierda

Respecto a los resultados **test visual positivo y diferencias algométricas** el **Test exacto de Fischer es muy significativo** con un valor de **p=0.0024**.

La correlación entre los hallazgos del piriforme hipoextensible y el de menor umbral de dolor a la presión, son muy significativos. Se rechaza la hipótesis nula. En términos de **índice de concordancia** el valor es del **0.83**.

ALGOMETRIA	TEST VISUAL DE EXTENSIBILIDAD		TEST DE FISCHER
	Derecho	Izquierdo	
Derecho	14	3	p= 0.0024
Izquierdo	3	10	

Tabla 16: Resultados correlación piramidal derecho – izquierdo hipoextensible con menor umbral de dolor a la presión. Sujetos sanos.

11.12 Rango de diferencia algométrica y grado de acuerdo en sujetos sanos

DIFERENCIA ALGOMÉTRICA	Nº DE CASOS	GRADO DE ACUERDO
De 0 a 1000 gr.	3	0.33
De 1000 a 2000 g	16	0.81
De 2000 a 3000 gr.	4	0.75
Más de 3000 gr.	1	1

Tabla 17: Grado de acuerdo test visual positivo y menor algometría según diferencia del umbral del dolor. Sujetos sanos

11.13 Porcentaje piriforme derecho o izquierdo sujetos sanos

Miembro inferior	Test visual Piriforme hipoe extensible	Menor inclinometría rotación interna de cadera	Menor umbral de dolor a la presión en el punto PG1
Derecha	58.6 %	51.8%	55.1 %
Izquierda	41.4%	48.2 %	44.8 %

Tabla 18: Porcentaje piriforme derecho – izquierdo positivo según los test. Sujetos sanos.

11.14 Correlación en sujetos con algias lumbopélvicas TVEP e inclinometría positivo / negativo

El índice estadístico exacto de **Fisher** presenta un valor de **p= 1** **no hay NINGUNA diferencia estadísticamente significativas**. Por lo tanto no podemos hablar de existencia de relación entre las dos pruebas diagnósticas. Se acepta la hipótesis nula. La razón de no hallar diferencias significativas se debe al no haber encontrado ninguna concordancia a la hora de detectar los casos negativos, habiendo detectado el test visual 3 negativos y la inclinometría solo 1 y no coincidentes. Respecto al **índice de concordancia** arroja un valor de **0.86**.

INCLINOMETRIA	TEST VISUAL DE EXTENSIBILIDAD		TEST DE FISCHER
	Positivo	Negativo	
Positivo	26	3	p = 1
Negativo	1	0	

Tabla 19: Resultados correlación test visual e inclinometría positivo – negativo. Sujetos con algias lumbopélvicas.

11.15 Concordancia en sujetos con algias lumbopélvicas TVEP e inclinometría derecha / izquierdo

El resultado del **Test exacto de Fischer es extremadamente significativo con un valor de $p= 0.0006$** . La correlación entre el piriforme hipoextensible y la menor amplitud inclinométrica **se correlacionan perfectamente**. El valor del **índice de concordancia** es de **0.83**.

INCLINOMETRIA	TEST VISUAL DE EXTENSIBILIDAD		TEST DE FISCHER
	Derecho	Izquierdo	
Derecho	14	2	p= 0.0006
Izquierdo	3	11	

Tabla 20: Resultados correlación piramidal derecho – izquierdo hipoextensible con menor inclinometría. Sujetos con algias lumbopélvicas.

11.16 Rango de diferencias inclinométrica y grado de acuerdo sujetos con algias lumbopélvicas

DIFERENCIA GRADOS INCLINOMETRÍA	Nº DE CASOS	GRADO DE ACUERDO
< 5°	12	0.66
De 5° a 10 °	10	0.88
De 10° a 15°	5	1
> 20°	3	1

Tabla 21: Grado de acuerdo test visual positivo y menor inclinometría según diferencia e grados de rotación interna de cadera. Sujetos con algias lumbopélvicas.

11.17 Correlación en sujetos con algias lumbopélvicas TVEP y algometría positivo / negativo

Respecto el **test visual** (negativo /positivo) y **algometría** (diferencias en el umbral del punto de dolor) el test exacto de **Fisher** **obtiene un valor de $p=1$** que nos muestra que **no hay diferencias estadísticamente significativas**. El motivo es similar al análisis respecto la inclinometría. En este caso 22 de 30 valoraciones encuentran el diagnóstico positivo. No coincidiendo en ningún caso de diagnóstico negativo. El índice de concordancia es de **0.73**.

ALGOMETRIA	TEST VISUAL DE EXTENSIBILIDAD		TEST DE FISCHER
	Positivo	Negativo	
Positivo	22	5	p= 1
Negativo	3	0	

Tabla 22: Resultados correlación test visual y algometría positivo – negativo. Sujetos con algias lumbopélvica

11.18 Correlación en sujetos con algias lumbopélvicas TVEP y algometría derecha / izquierda

Respecto a los resultados **test visual positivo y diferencias algométricas** el **Test exacto de Fischer no es significativo** con un valor de **p=0.1590** No hay correlación entre los hallazgos del piriforme hipoextensible y el hipersensible. Presenta un índice de concordancia del **0.83**.

ALGOMETRIA	TEST VISUAL DE EXTENSIBILIDAD		TEST DE FISCHER
	Derecho	Izquierdo	
Derecho	10	7	p= 0.159
Izquierdo	4	9	

Tabla 23: Resultados correlación piramidal derecho – izquierdo hipoextensible con menor umbral de dolor a la presión. Sujetos con algias lumbopélvicas.

11.19 Rango de diferencia algométrica y grado de acuerdo en sujetos con algias lumbopélvicas

DIFERENCIA ALGOMÉTRICA GRAMOS-KILOGRAMOS	Nº DE CASOS	GRADO DE ACUERDO
De 0 a 1000 gr.	6	0.33
De 1000 a 2000 gr.	7	0.57
De 2000 a 3000 gr.	13	0.84
Más de 3000 gr.	1	1

Tabla 24: Grado de acuerdo test visual positivo y menor algometría según diferencia de umbral del dolor. Sujetos con algias lumbopélvicas.

11.20 Porcentaje piriforme derecho o izquierdo en la muestra sujetos con algias lumbopélvicas

Miembro inferior	Test visual Piriforme hipoextensible	Menor inclinometría rotación interna de cadera	Menor umbral de dolor a la presión en el punto PG1
Derecha	54.2 %	55.1%	57.1 %
Izquierda	45.8 %	44.9%	42.9 %

Tabla 25: Porcentaje piriforme derecho – izquierdo positivo según los test. Sujetos con algias lumbopélvicas.

12 DISCUSION

Los datos obtenidos sobre el valor de la fiabilidad intertestador del TVEP han alcanzado un porcentaje de acuerdo de 0.97, en lo que respecta a la determinación de simetría (negativo) y asimetría (positivo). Otros artículos han abordado el análisis de varios test diagnósticos de la articulación sacroilíaca.^{229 230 231 232 233 234} Hunt refiere haber obtenido una alta fiabilidad y concordancia interobservador en una muestra de 12 sujetos pero no indica resultados específicos concretos.²³⁵ Ross, describe un alto grado de acuerdo en el test de Patrick Fabere; realizado por un examinador novato, con un coeficiente del 0.93²³⁶. Resultados, por tanto, similares a nuestro estudio, que fue llevado a cabo con 3 observadores estudiantes entrenados específicamente, como recomienda Potter y Viikari.^{191 192} Respecto a la determinación del lado asimétrico, el miembro inferior del piriforme hipoextensible el grado de acuerdo alcanzado es del 0.77. Potter y Rothstein examinaron la reproducibilidad ínterevaluador de varias pruebas que evalúan la simetría de las referencias óseas, asociadas con la articulación sacroilíaca, encontrando un bajo porcentaje de acuerdo que estuvo entre el 35% y el 45%¹⁹¹

El nivel de confianza del índice Kappa obtenido en otros estudios de fiabilidad intertestador para segmentos vertebrales han reflejado un índice discreto, entre 0.28 a 0.43, llegando a 0.82.²³⁷ ²³⁸ Respecto la valoración sacroilíaca el acuerdo baja a 0.04-0.14.²³⁹ ²⁴⁰ El índice Kappa para 3 examinadores del TVEP positivo/negativo es del 0.75 con una rango de valores desde 0.56 a 0.9. El grado de acuerdo del miembro inferior con el piriforme hipoeextensible ha obtenido un valor del índice Kappa del 0.72. Mostrando un grado de acuerdo muy superior a los datos obtenidos en anteriores estudios.

El resultado de acuerdo sustancial en la fiabilidad intertestador nos permite confiar en el resultado del test visual de extensibilidad, cuando lo valoren diferentes terapeutas.

Para validar la prueba de extensibilidad del piriforme no se ha podido disponer de un patrón oro. Lo cual nos ha llevado a correlacionar el test visual con otro medio de valoración de longitud muscular descritos: la medición inclinométrica de la rotación interna de cadera.

Test visual e inclinometría

El medio clínico se caracteriza habitualmente por una sobrecarga de trabajo, el TVEP es un test sencillo y de rápida ejecución que permite detectar una hipoextensibilidad del piriforme. En los músculos que atraviesan una sola articulación la amplitud de movimiento articular y de amplitud de longitud muscular son casi idénticos. Por su función como rotador externo de cadera un acortamiento del piriforme puede suponer una limitación de la amplitud articular en rotación interna.

Los valores del estudio estadístico de la correlación para la valoración de asimetría entre el TVEP y la inclinometría de rotación interna de cadera nos indican claramente que no hay diferencias estadísticamente significativas con un valor de $p=0.1$. En la población de sujetos con algias lumbopélvicas el análisis estadístico nos arroja un dato aún peor $p=1$, no hay ninguna concordancia estadísticamente significativa. Sin embargo en términos de índice de concordancia en sujetos sanos se obtiene un 0.91 y en sujetos con algias lumbopélvicas un 0.86. En un tamaño muestral pequeño para observar una diferencia estadísticamente significativa esta debe haberse de ser extrema. No hay ninguna concordancia respecto a la detección de casos negativos, ello devalúa mucho la fiabilidad estadística de esta prueba.

Se debe remarcar que en sujetos con algias lumbopélvicas hay que ser cauteloso cuando el test visual sea negativo; ya que en ese caso no hay ninguna correlación con la valoración inclinométrica. Esta falta de correlación

ya la obtuvo Natrass ²⁴¹ respecto a la localización del nivel afectado en pacientes con dolor lumbar. Rondinelli y Gordin tampoco encontraron correlación entre medidas goniométricas y otras medidas aceptadas de movilidad en presencia de patología y diagnósticos claros. ^{242 243 244 245} También se debe mencionar que la interpretación del resultado de la medición inclinométrica sólo es sobre rango articular pero no de los factores que afecten al mismo. ²⁴⁶

Cuando ambos test han determinado positivo, por lo tanto, presencia de asimetría, nos interesa conocer la concordancia en la determinación de otra variable: piriforme hipoextensible izquierdo o derecho. En sujetos sanos y con algias lumbopélvicas la estadística nos muestra que la concordancia es extremadamente significativa ($p=0.0001$ y $p=0.0006$ respectivamente). El índice de concordancia que se obtiene es del 0.83 por lo que se obtiene un acuerdo muy bueno. A mayor grado de inclinación de cadera mayor porcentaje de acuerdo. Por lo que cuando se determine visualmente el lado del piriforme hipoextensible, este se corresponderá con un menor rango inclinométrico para rotación interna.

Por lo tanto, en la práctica clínica se podrá utilizar, para la detección de un piriforme acortado, tanto el test visual como la inclinometría gracias a su extremada correlación en caso de determinación positiva. Sin embargo hay que ser consciente que, en caso de determinar un test visual negativo, es conveniente acudir a la valoración inclinométrica para confirmar el diagnóstico.

TEST VISUAL Y Algometría

Un músculo acortado presentará una isquemia y anoxia tisular responsable de dolor¹⁸ La producción de una isquemia local surge de un abanico de fenómenos disfuncionales que pueden ocurrir como resultado de congestión venosa, contractura local y activación tónica por las vías motoras descendentes. Los cambios que se producen en el tejido conectivo, y que conducen a alteraciones tales como engrosamiento y acortamiento, pueden ser el resultado de una tensión o una tracción sostenida^{98 150 247} Los PGM provocan rigidez en reposo en el músculo que los alberga. La tirantez de las bandas tensas hacen que el músculo se encuentre acortado creando comúnmente una restricción de la movilidad articular.³²

En sujetos sanos el análisis estadístico de la correlación para la valoración de simetría/asimetría entre el TVEP y diferencias del UDP del punto PGM1 nos indica que no hay correlación estadísticamente significativa ($p= 0.1$). En sujetos con algias lumbopélvicas la correlación es inexistente $p=1$. Entre ambas pruebas la coincidencia en la detección de casos negativos ha sido nula. El índice de concordancia obtenido es de 0.93 en sanos y 0.73 en sujetos con algias. Pero no debe llevarnos a engaño al ser sólo sustentado por la coincidencia, exclusivamente, en los casos positivos.

Cuando el TVEP es positivo en sujetos sanos el hallazgo de un piriforme hipoextensible se relaciona muy significativamente con diferencias de UDP en el PGM1 entre ambos piriformes, con un valor de $p=0.0024$. Sin embargo en sujetos con algias lumbopélvicas, la correlación del piriforme hipoextensible con un menor umbral de dolor a la presión no obtiene diferencias estadísticamente significativas ($p= 0159$). No hay correlación entre ambas pruebas. Tanto en población sana como en sujetos con algias lumbopélvicas la correlación del piriforme hipoextensible con un menor UDP nos muestra un grado de acuerdo mejor cuanto mayor sea la diferencia algométrica.

Por tanto, un piriforme hipoextensible, en sujetos con algias lumbopélvicas no tiene porque coincidir con un menor umbral de dolor a la presión de su punto PGM1 respecto al contralateral.

12.1 LIMITES

12.1.1 Limites fiabilidad inter testador:

Los evaluadores en este estudio de fiabilidad eran estudiantes. Potter hace mención a que la fiabilidad intertestador mejora con la experiencia profesional,²²⁹ pero otros autores reflejan la mayor importancia de la protocolarización del procedimiento.^{191 192 231 248 249} Una minuciosa explicación, demostración ejecución y práctica del test a nivel grupal e individual permitió lograr una gran homogeneidad para llevar a cabo el test. Los examinadores noveles de este estudio, sólo con seguir una programada secuencia de actuación, han logrado un grado de acuerdo sustancial. Cabe pensar por tanto, que los índices de fiabilidad serían mejorados exponencialmente con evaluadores experimentados.

12.1.2 Limites estudio de correlación del TVEP

El mayor límite de estudio es el no disponer de un patrón oro para validar el Test aportando valores de sensibilidad, especificidad y valores predictivos, como refiere la norma metodológicas sobre los estudios de Test Diagnósticos de la Escuela de Osteopatía de Madrid.

12.1.3 Límites Test visual e Inclínometría :

Dado que los factores que pueden limitar la rotación interna de cadera son numerosos por las diferentes estructuras implicadas, la limitación en la rotación interna de cadera no sólo muestra de forma directa una hipoextensibilidad del piriforme. A nivel muscular, el grupo de los pelvitrocantereos lo forman además del piriforme, el gémimo superior, gémimo inferior, obturador externo, cuadrado crural y obturador interno (y el glúteo mayor según autores).^{17 242 243 244 245}

Por tanto se hacen necesarios estudios concretos biomecánicos y neurofisiológicos; que permitan aseverar, de forma precisa y determinante, que la limitación en rotación interna de cadera se deba exclusivamente a una hipoextensibilidad del piriforme.

12.1.4 Límites Test visual algometría

Los diagnósticos de los sujetos que presentaban algias lumbopélvicas, eran diversos y con causas multifactoriales lo que no confiere una gran homogeneidad de la muestra al presentar gran variedad de diagnósticos clínicos. Respecto a los resultados de las diferencias algométricas, encontradas entre el punto PGM1 de cada piriforme, es clave hacer una mención fundamental, Fischer reconoce la dificultad de encontrar el punto espejo, el punto contra lateral con exactitud. Un error de pocos milímetros puede suponer una diferencia de varios kilos.^{169 171} Lo que supone una gran

limitación al estudio que permita obtener conclusiones categóricas. Para Farasyn valores de umbral de dolor menores a 6 kg/cm^2 (en 24 piriformes valorados), en sujetos con dolor lumbar no específico, se corresponden con la presencia de dolor referido de la musculatura y/o de la pierna.²⁵⁰

Existen múltiples variables, que no son controlables en este estudio, y que no nos permiten establecer una relación directa entre un piriforme hipoextensible y su menor umbral de dolor a la presión respecto a su contralateral. No alcanza las pretensiones de este estudio establecer ninguna hipótesis que vincule estricta y aisladamente ambas situaciones.

13 CONCLUSIONES

- La categorización del test visual de extensibilidad del piriforme como positivo/negativo presenta una fiabilidad intertestador sustancial. Lo que le convierte en una herramienta diagnóstica, dentro de valoración del complejo sacro ilíaco, con buena fiabilidad entre evaluadores.

- La determinación del miembro inferior que presente un piriforme hipoextensible, empleando el Test visual de extensibilidad del piriforme, obtiene una buena fiabilidad intertestador . Lo cual nos permite confiar en su resultado cuando lo valoren diferentes terapeutas.

- El resultado del test visual de extensibilidad del piriforme positivo/negativo, tanto en sujetos sanos como con algias lumbopélvicas, no se relaciona estadísticamente con diferencias en la amplitud articular pasiva de rotación interna de cadera; evidenciable a través de valoración instrumental inclinométrica.

- Cuando el test visual de extensibilidad es positivo, detecta una asimetría. Al determinar el piriforme hipoextensible este se correlaciona, tanto en sujetos sanos como en individuos con algias lumbopélvicas, con menor inclinometría de rotación interna de cadera.

- El test visual de extensibilidad tampoco se relaciona estadísticamente, ni en sanos ni en sujetos que presentan algias lumbopelvicas, con diferencias de umbral de presión de dolor entre los puntos PGM1 de ambos piriformes.

- En sujetos sanos el piriforme hipoextensible detectado por el test visual se correlaciona con un menor umbral de dolor a la presión de su punto PGM1 respecto a su contra lateral. En sujetos con algias lumbopélvicas no hay correlación. No pudiendo establecerse que a un piriforme hipoextensible le corresponda menor umbral de dolor a la presión.

14 ANEXOS

14.1 Anexo 1: Índice de figuras

Figura1. Andrew Taylor Still (1828-1917). Fundador de la Osteopatía.....	2
Figura 2. Disección zona glútea.....	5
Figura 3. Musculatura zona glútea.....	5
Figura 4. Músculo piriforme: vista posterior (a) y antero-superior (b).....	6
Figura 5. Músculo piriforme y relaciones principales con estructuras neuro-vasculares	8
Figura 6. Músculo piriforme, arterias y venas glúteas	10
Figura 7. Sistema ligamentario pélvico.(A) vista anterior. (B) vista posterior	11
Figura 8. Salida del nervio ciático respecto al músculo piriforme.....	14
Figura 9. Clasificación relaciones nervio ciático y músculo piriforme.....	16
Figura 10. Síndrome del Músculo piriforme y nervio ciático.....	18
Figura 11.Nervio ciático y hematoma en el vientre músculo piriforme.....	19
Figura 12 .Test de F.A.I.R.....	21
Figura 13. Signo de Freiberg.....	22
Figura 14. Signo de Pace.....	22
Figura 15. Maniobra de Beatty.....	24
Figura16. Prueba de compresión.....	24
Figura 17. Asimetría rotación externa miembros inferiores en supino.....	25
Figura 18. Prueba de Hibbs.....	25
Figura 19. Prueba de movilidad de apertura sacroliaca.....	26
Figura 20. Localización radiológica con contraste del piriforme.....	31

Figura 21. Localización puntos gatillo del piriforme	33
Figura 22. Localización punto gatillo piriforme según Chaitow.....	34
Figura 23. Reparto de cargas en la bipedestación.....	38
Figura. 24 Eje de torsión sacra.....	40
Figura 25. Descompensación postural	45
Figura 26. Reacción ante un desequilibrio lateral.....	45
Figura 27. Posición de partida.....	66
Figura 28. Test positivo, piramidal hipoextensible a la izquierda.....	67
Figura 29. Inclímetro	69
Figura 30. Medición inclinométrica.....	70
Figura. 31 Línea de localización puntos gatillo del músculo piriforme.....	72
Figura 32. Comienzo de la medición algométrica.....	74
Figura 33. Medición del umbral de dolor a la presión.....	75

14.2 Anexo 2: Índice de Tablas

Tabla 1. Valor de p y su significación estadística.....	77
Tabla 2. Características de la población, estudio fiabilidad intertestador.....	79
Tabla 3. Resultados índice kappa test visual positivo –negativo observador 1 y 2.....	80
Tabla 4. Resultados índice kappa test visual positivo–negativo observador 1 y 3.....	81
Tabla 5. Resultados índice kappa test visual positivo–negativo observador 2 y 3.....	81
Tabla 6. Resultados índice kappa piriforme hipoextensible derecho-izquierdo observador 1 y 2.....	82
Tabla 7. Resultados índice kappa piriforme hipoextensible derecho-izquierdo observador 1 y 3.....	83
Tabla 8. Resultados índice kappa piriforme hipoextensible derecho-izquierdo observador 2 y 3.....	83
Tabla 9. Características de la población sujetos sanos. Estudio de correlación.....	84
Tabla 10. Características de la población sujetos con patología. Estudio de correlación.....	84
Tabla 11. Diagnósticos de las algias lumbopélvicas.....	85
Tabla 12. Resultados correlación test visual e inclinometría positivo–negativo en sujetos sanos.....	86
Tabla 13. Resultados correlación piramidal derecho – izquierdo hipoextensible con menor inclinometría . Sujetos sanos	88
Tabla 14. Grado de acuerdo test visual positivo y menor inclinometría según diferencia de grados de rotación interna de cadera. Sujetos sanos.....	89
Tabla 15. Resultados correlación test visual y algometría positivo–negativo. Sujetos sanos.....	90
Tabla 16. Resultados correlación piramidal derecho – izquierdo hipoextensible con menor umbral de dolor a la presión. Sujetos sanos.....	91
Tabla 17. Grado de acuerdo test visual positivo y menor algometría según diferencia del umbral del dolor. Sujetos sanos.....	92
Tabla 18. Porcentaje piriforme derecho – izquierdo positivo según los test. Sujetos sanos.....	93

Tabla 19. Resultados correlación test visual e inclinometría positivo – negativo. Sujetos con algias lumbopélvicas.....	94
Tabla 20. Resultados correlación piramidal derecho–izquierdo hipoextensible con menor inclinometría. Sujetos con algias lumbopélvicas.....	95
Tabla 21. Grado de acuerdo test visual positivo y menor inclinometría según diferencia de grados de rotación interna de cadera. Sujetos algias lumbopélvicas	96
Tabla 22. Resultados correlación test visual y algometría positivo – negativo. Sujetos con algias lumbopélvicas.....	97
Tabla 23. Resultados correlación piramidal derecho–izquierdo hipoextensible con menor umbral de dolor a la presión. Sujetos con algias lumbopélvicas.....	98
Tabla 24. Grado de acuerdo test visual positivo y menor algometría según diferencia de umbral del dolor.Sujetos con algias lumbopélvicas.....	99
Tabla 25. Porcentaje piriforme derecho–izquierdo positivo según los test. .Sujetos con algias lumbopélvicas.....	100

15 APENDICES

15.1 Apéndice 1: Tabla de recogida de datos
observadores estudio de fiabilidad inter testador
Test Visual de Extensibilidad del músculo Piriforme

SUJETO N° _____

OBSERVADOR: _____

	POSITIVO ASIMETRICO	NEGATIVO SIMETRICO
TEST VISUAL DE EXTENSIBILIDAD		

	DERECHO	IZQUIERDO
PIRAMIDAL HIPO EXTENSIBLE		

15.2 Apéndice 2: Tabla de recogida de datos unificada para los observadores estudio fiabilidad inter testador test visual de extensibilidad

Paciente:

Edad:

Sexo:

NUMERO ASIGNADO AL SUJETO _____

	OBSERVADOR	1	2	3
TEST VISUAL DE EXTENSIBILIDAD	POSITIVO ASIMÉTRICO			
	NEGATIVO SIMÉTRICO			

	OBSERVADOR	1	2	3
PIRAMIDAL HIPOEXTENSIBLE	DERECHO			
	IZQUIERDO			

15.3 Apéndice 3: Hoja de recogida de datos de los sujetos del estudio de fiabilidad intertestador. Idem para el estudio de correlación sujetos sanos.

NÚMERO ASIGNADO AL SUJETO _____

APELLIDOS			
NOMBRE			
FECHA DE NACIMIENTO			
EDAD			
SEXO	mujer hombre		
FORMA DE CONTACTO	teléfono _____ correo _____ electrónico _____		
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN			
Sufrir o haber sufrido patología músculo esquelética y/o traumatismo en el último trimestre	SI	<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Haber sido intervenido quirúrgicamente	SI	<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Padecer o haber padecido algún tipo de patología ortopédica.	SI	<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Presentar afecciones neurológicas del sistema nervioso central o periférico.	SI	<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Si mujer presentar inestabilidad en la articulación femorotibial	SI <input type="checkbox"/>		
Padecer patología articular, extra y/o yuxta articular inflamatoria, auto inmune, degenerativa, infecciosa aguda o crónica	SI	<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
CRITERIOS DE INCLUSIÓN			
MAYOR DE EDAD	SI	<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
ALUMNO DEL DEPARTAMENTO	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	CURSO <input type="text"/>
MANIFIESTA VOLUNTARIEDAD DE PARTICIPAR EN EL ESTUDIO	SI	<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>

15.4 Apéndice 4. Recogida de datos estudio de correlación inclinometría de rotación interna de cadera.

SUJETO N° _____

MIEMBRO INFERIOR	DERECHO	IZQUIERDO
GRADOS INCLINOMETRÍA ROTACIÓN INTERNA DE CADERA		

	SIMÉTRICA	ASIMÉTRICA
INCLINOMETRÍA ROTACIÓN INTERNA DE CADERA		

MIEMBRO INFERIOR	DERECHO	IZQUIERDO
MENOR GRADOS DE INCLINOMETRÍA ROTACION INTERNA DE CADERA		

15.5 Apéndice 5: Tabla de recogida de datos estudio de correlación algometría punto PGM1 del músculo piriforme.

SUJETO N°

	DERECHO	IZQUIERDO
ALGOMETRÍA 1 UMBRAL DOLOROSO A LA PRESIÓN		
ALGOMETRÍA 2 UMBRAL DOLOROSO A LA PRESIÓN		
ALGOMETRÍA 3 UMBRAL DOLOROSO A LA PRESIÓN		
ALGOMETRÍA FINAL		

	HOMO ALGOMETRÍA	HETERO ALGOMETRÍA
ALGOMETRÍA FINAL		

MIEMBRO INFERIOR	DERECHO	IZQUIERDO
HIPERÁLGICO MENOR UMBRAL DOLOROSO A LA PRESIÓN		

15.6 Apéndice 6: Tabla de recogida de datos unificada estudio de correlación resultados de los evaluadores.

PACIENTE:

NUMERO ASIGNADO AL SUJETO_____

EDAD:

**SANO
CON PATOLOGIA**

	NEGATIVO SIMETRICO	POSITIVO ASIMETRICO
TEST VISUAL		
INCLINOMETRÍA		
ALGOMETRÍA		

	DERECHO	IZQUIERDO
TEST VISUAL HIPO EXTENSIBLE POSITIVO		
MENOR INCLINOMETRÍA		
HIPERALGIA MENOR UMBRAL DE DOLOR A LA PRESIÓN		

**Apéndice 7:Hoja de recogida de datos sujetos estudio
de correlación población algias lumbopélvicas.**

NÚMERO ASIGNADO AL SUJETO _____

APELLIDOS			
NOMBRE			
FECHA DE NACIMIENTO			
EDAD		Rango entre 18 y 65	SI NO
SEXO		mujer	hombre
FORMA DE CONTACTO		teléfono _____	correo electrónico
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN			
Procesos álgidos en caquis lumbar de origen infeccioso, neoplásico, metastásico , osteoporótico , artrítico, inflamatorio o fractura		SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Haber sido intervenido quirúrgicamente		SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Padecer o haber padecido algún tipo de patología ortopédica. y/o rodilla		SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Presentar afecciones neurológicas del sistema nervioso central o periférico		SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Padecer patología articular, extra y/o yuxta articular inflamatoria, auto inmune , degenerativa, infecciosa aguda o crónica		SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Padecer trastornos cardio -respiratorios		SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Artroplastia de cadera y/o rodilla		SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Si mujer presentar inestabilidad en la articulación femorotibial		SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Padecer patologías oncológicas		SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Deterioro cognitivo		SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
CRITERIOS DE INCLUSIÓN			
Otorga consentimiento informado		SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Diagnóstico Osteopático - Médico Algias Lumbopélvicas		SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
DIAGNOSTICO ESPECIFICO SI LO HUBIERA DE ALGIA LUMBOPÉLVICA			

15.7 Apéndice 8: Hoja informativa.

*Test visual de extensibilidad del músculo piriforme. Inclínometría y algometría.
Estudio de correlación.*

Este estudio está orientado a conocer varios métodos de valoración de la movilidad y flexibilidad de la cadera. Tres examinadores le harán cada uno una prueba y tomarán datos de los resultados.

Los valores obtenidos serán sometidos a un análisis estadístico con el fin de comparar los resultados de los examinadores según la prueba que le han realizado.

El grupo investigador, así como los profesionales sanitarios y estadísticos convenientes tendrán acceso a la información que se recoja en este estudio. Sólo los investigadores tendrán acceso a sus datos personales asegurando su confidencialidad; por lo que se le informa que la privacidad de los datos personales está garantizada según la Ley Orgánica 15/1999 del 13 de diciembre.

Los resultados finales del estudio pueden ser utilizados, publicados y divulgados con fines científicos; puede ser informado de los resultados si lo desea. El proceso y los resultados del estudio serán expuestos ante un tribunal científico y podrán ser divulgados a través de medios de comunicación científicos ya sea en publicaciones y/o congresos.

El estudio en el que usted participa es de carácter voluntario y puede abandonarlo en cualquier momento, sin que este proceder afecte en modo alguno a su tratamiento y cuidados posteriores.

Apéndice 9: Consentimiento informado.

1. He leído la hoja de información que se me ha entregado. He recibido suficiente información sobre el estudio.
2. Presto libremente mi consentimiento a que los datos obtenidos sean sometidos a tratamiento informático y estadístico. A su procesamiento, valoración, exposición y divulgación con fines y en medios científicos. No se revelará mi identidad bajo ningún concepto, así como tampoco mis datos personales. Ninguno de estos datos serán revelados a personas externas a la investigación. Se me informa que la privacidad de los datos personales esta garantizada según la Ley Orgánica 15/1999 del 13 de diciembre de protección de Datos de Carácter Personal.
3. Doy fe de no haber omitido o alterado datos al informar sobre mi historial y antecedentes médicos o de intervenciones quirúrgicas.
4. Me ha sido explicado de forma comprensible la metodología realizar, los beneficios y riesgos del estudio propuesto y sobre todo la seguridad del método diagnóstico.
5. He podido hacer preguntas sobre el estudio y han sido contestadas de forma clara y precisa por la responsable de estudio: M^a Beatriz Corces Rivero Lebeña Gonzalez . D.N.I 089973525M
6. Comprendo que mi participación es voluntaria y que puedo retirarme del estudio cuando quiera y sin tener que dar explicaciones.

Don/Doña.

ACEPTO libremente la participación en el estudio.

En Alcalá de Henares a _____ de _____ de 2009

Firma del participante y DNI

Firma del investigador y DNI.

16 BIBLIOGRAFÍA

¹ Still A.T. La Filosofía y Principios Mecánicos de la Osteopatía. Ponferrada. Peñalba Impresión. 2010. p.30

² Liem T. La osteopatía craneosacra. 4^o ed. Barcelona. Paidotribo. 2010. p-2.

³ Educational Council on Osteopathic Principles. Glossary of Osteopathic Terminology. Chicago: American Association of Colleges of Osteopathic Medicine; 2002. Online. Available: [http:// www.aoa-net.org / Publications /glossary 2002.pdf](http://www.aoa-net.org/Publications/glossary%202002.pdf)

⁴ Ricard F. Salle JL. Tratado de Osteopatía. Madrid: Mandala ediciones; 1991-p. 109.

⁵ Ricard F. Tratamiento Osteopático de las Lumbalgias y Lumbociáticas por Hernias discales. Madrid: Panamericana; 2003- p.197,359.

⁶ Greenman P. Principios y Práctica de la Medicina Manual. Panamericana, 3^o ed. Buenos Aires: Panamericana; 2005- p. 14.

⁷ Peterson F, Kendall E, Geise P, McIntyre M, Romaní WE. Kendall's Músculos Pruebas Funcionales Postura y Dolor. 5^o ed. Madrid: Marban ; 2005- p. 4,8,35.

⁸ Bouchet A; Cuilleret J. Anatomía descriptiva, topográfica y funcional miembros inferiores. Buenos Aires: Panamericana; 1984- p. 37.

⁹ Staubesand J. Sobotta Atlas de anatomía humana. 19 ed. Madrid: Panamericana; 1991-p. 307,438.

¹⁰ Llorente Gascon M. Manual de miología, descripción, función y palpación de las extremidades. Barcelona: Elsevier Masson; 2007- p. 175,189,192, 199.

¹¹ Frankel VM. Biomecánica básica del sistema musculoesquelético. 3º ed. Aravaca (Madrid): MacGraw Hill interamericana;2001- p. 212, 215, 453.

¹² Garcia-Porrero JA, Hurle JM. Anatomía humana. 2º ed. Madrid: McGraw Hill Interamericana; 2005- p. 148,261, 292.

¹³ Escudero B et al. Estructura y función del cuerpo humano. 2º ed. Madrid: McGraw Hill Interamericana;1995- p. 160, 569.

¹⁴ Jiménez- Castellanos J; Catalina C. Lecciones de anatomía funcional y aplicada al aparato locomotor. Sevilla: Universidad de Sevilla; 2007. p. 240.

¹⁵ Tortora G. Principios de anatomía y fisiología.9ºed. Mexico: Ediciones Oxford; 2002- p. 445,446.

¹⁶ Cutre NC, Kevorkian C.G. Manual de valoración muscular. Aravaca (Madrid): Mac Graw-Hill interamericana; 1999 - p. 142.

¹⁷ Daza Lesmas J. Test de movilidad articular y examen muscular de las extremidades. Bogota: Panamericana; 1996 - p. 170,176.

¹⁸ Ricard F. Tratamiento osteopático de las Algias Lumbopélvicas. 3ºed. Madrid: Pan-American; 2002- 71-78, 108, 114, 205, 333.

¹⁹ Daum WJ. The sacroiliac joint: An underappreciated pain generator. Am J Orthop. 1995 Jun; 24 (6): 475-8

²⁰ Dontigny RL. Anterior dysfunction of the sacroiliac joint as a major factor in the etiology of idiopathic low back pain syndrome. Physical Therapy. 1990; 70: 250-60.

²¹ Slipman CW., Patel RK., Shin C., Braverman D., Lenrow D. Pain management: Studies probe complexities of sacroiliac joint syndrome. Biomechanics. 2000; 6:1-9.

²² Slipman CW., Jackson HB., Jason SL., Chan KT., Lenrow D. Sacroiliac joint pain referral zones. Arch Phys Med Rehabil.2000; 81: 334-7.

²³ Moore K. Anatomía con orientación clínica. 3º ed. Madrid: Panamericana; 1993. p.-614.

²⁴ Dauber W. Feneis . Nomenclatura Anatómica ilustrada. 5º .Barcelona: Masson; 2006 -p. 62,216.

²⁵ Jarmey.C. Atlas conciso de los músculos. Badalona: Paidotribo; 2008- p. 125

²⁶ Dyse SF, Van Dam BE, Westin GW: Eponyms and etymons in orthopaedics. Comtemp Orthop .1983; 6: 92-96.

²⁷ Muñoz P; Smith A. Escolar Anatomía humana funcional y aplicada. 5º ed. Barcelona: Espaxs; 2002- p. 569.

²⁸ Garcia-Porrera JA, Hurle JM. Anatomía humana. 2º ed. Madrid: McGraw Hill Interamericana; 2005- p. 261,292.

²⁹ Bouchet A; Cuilleret J. Anatomía descriptiva, topográfica y funcional miembros inferiores. Buenos Aires: Panamericana; 1984- p. 37.

³⁰ Lajarted; Ruiz L. Anatomía Humana. 4º ed. Buenos Aires: Panamericana; 1987- p. 189, 720.

³¹ Drake RL, Volg W, Mitchell AW. Gray Anatomía para estudiantes. 1º ed en español . Madrid : Elseiver; 2005-p. 421,425,427,429.

³² Travell JG; Simons DG. Dolor y disfunción miofascial. El Manual de los puntos gatillo. Volumen 2. Extremidades inferiores. Capítulo 10 Piriforme y otros rotadores externos cortos. Madrid: Panamericana; 2004-p 231-264

³³ Thompson C.L; Floyo R.T. Manual of Structural Kinesiology. 15 ed. New York. McGraw Hill. 2004 . p. 210.

³⁴ Schünk S; Schumacher; Wesker. Prometheus Text y atlas de anatomía . Tomo 1. Buenos aires: Panamericana. 2005- p. 157,158,189.

³⁵ Thibodeau. Patton. Anatomía fisiología. 6ºed. Madrid: Elseiver. 2007. p. 364.

³⁶ Dofour M. Anatomía del aparato locomotor. Tomo 1 cabeza y tronco. Barcelona: Masson; 2004-p. 69, 121, 211

³⁷ Russell JM, Kransdorf MJ, Bancroft LW, Peterson JJ, Berquist TH, Bridges MD. Magnetic resonance imaging of the sacral plexus and performer muscles. Skeletal Radiol. 2008 Aug;37(8):709-13.

³⁸ Chen WS: Bipartite piriforme muscle: An unusual cause of sciatic nerve entrapment. Pain .1994;58: 269–272.

³⁹ Saadeh FA. A bifid piriforme muscle with dual insertion. Gegenbaurs Morphol Jahrb 1988; 134:185-7.

⁴⁰ Ravindranath Y, Manjunath KY, Ravindranath R. Accessory origin of the piriforme muscle. Singapore Med J. 2008 Aug;49(8):217-8.

⁴¹ Kosukegawa I, Yoshimoto M, Isogai S, Nonaka S, Yamashita T. Piriforme syndrome resulting from a rare anatomic variation. Spine. 2006; Aug 5; 31(18): 664-6 .

⁴² Benzon HT, Katz JA, Benzon HA, Iqbal MS. Piriforme syndrome: anatomic considerations, a new injection technique, and a review of the literature. Anesthesiology . 2003 Jun;98(6):1442-8.

⁴³ Arifoglu Y, Sürücü HS, Sargon MF, Tanyeli E, Yazar F. Double superior gemellus together with double piriforme and high division of the sciatic nerve. *Surg Radiol Anat.* 1997;19(6):407-8.

⁴⁴ Pecina HI, Boric I, Smoljanovic T, Duvancic D, Pecina M. Surgical evaluation of magnetic resonance imaging findings in piriforme muscle syndrome. *Skeletal Radiol.* 2008 Nov;37(11):1019-23.

⁴⁵ Windisch G, Braun EM, Anderhuber F. Piriforme muscle: clinical anatomy and consideration of the piriforme syndrome. *Surg Radiol Anat.* 2007 Feb;29(1):37-45.

⁴⁶ Rouvière H, Delmas A. Anatomía humana. Descriptiva, topográfica y funcional. 11º ed. Barcelona: Masson 1987. p. 122,413,414,616, 618, 620.

⁴⁷ Orts Llorca F. Anatomía Humana. Tomo III. 6º ed. Madrid: Científico médica. 1986. p. 208-210, 303,304.

⁴⁸ Russell JM, Kransdorf MJ, Bancroft LW, Peterson JJ, Berquist TH, Bridges MD. Magnetic resonance imaging of the sacral plexus and piriforme muscles. *Skeletal Radiol.* 2008 Aug; 37(8):709-13.

⁴⁹ Ugrenoviç S, Jovanoviç I, Krstiç V, Stojanovic V, Vasoviç L, Antiç S, Pavloviç S. The level of the sciatic nerve division and its relations to the piriforme muscle. *Vojnosanit Pregl.* 2005.Jan;62 (1) : 45-49 .

⁵⁰ Chen WS: Bipartite piriforme muscle: An unusual cause of sciatic nerve entrapment. *Pain .* 1994; 58: 269–272.

⁵¹ Beaton, L.E. and B.J. Anson. The relation of the sciatic nerve and its subdivisions to the piriforme muscle. *Anat. Rec.*1938: 70:1-5, 1938.

⁵² Güvençer M, Iyem C, Akyer P, Tetik S, Naderı S. Variations in the High Division of the Sciatic Nerve and Relationship Between the Sciatic Nerve and the Piriforme. *Turk Neurosurg.* 2009;19(2):139-144.

⁵³ Pokorny D, Jahoda D, Veigl D, Pinskerova V, Sonsa A: Topographic variations of the relationship of the sciatic nerve and the piriforme muscle and its relevance to palsy after total hip arthroplasty. *Surg Radiol Anat* . 2006; 28: 88–91.

⁵⁴ Arifoğlu Y, Sargon MF, Tanyeli E, Yazar F: Double superior gemellus together with double piriforme and high division of the sciatic nerve. *Surg Radiol Anat* .1997; 19: 407–408.

⁵⁵ Kırıcı Y, Ozan H: Double gluteus maximus muscle with associated variations in the gluteal region. *Surg Radiol Anat*. 1999; 21(6): 397–400.

⁵⁶ Chen WS: Bipartite piriforme muscle: An unusual cause of sciatic nerve entrapment. *Pain*.1994; 58: 269–272.

⁵⁷ Kosukegawa I, Yoshimoto M, Isogai S, Nonaka S, Yamashita T: Piriforme syndrome resulting from a rare anatomic variation. *Spine* .2006; 31(18): 664–666.

⁵⁸ Ozaki S, Hamabe T, Muro T: Piriforme syndrome resulting from an anomalous relationship between the sciatic nerve and piriforme muscle. *Orthopedics*.1999; 22(8): 771–772.

⁵⁹ Sayson SC, Ducey JP, Maybrey JB, Wesley RL, Vermilion D: Sciatic entrapment neuropathy associated with an anomalous piriforme muscle. *Pain* .1994;59: 149–152.

⁶⁰ Babinski MA, Machado FA, Costa WS. A rare variation in the high division of the sciatic nerve surrounding the superior gemellus muscle. *Eur J Morphol*. 2003 Feb;41(1):41-2.

⁶¹ Güvençer M, Iyem C, Akyer P, Tetik S, Naderi S. Variations in the High Division of the Sciatic Nerve and Relationship Between the Sciatic Nerve and the Piriforme. *Turk Neurosurg*. 2009;19(2):139-144.

⁶² Chiba S. Multiple positional relationships of nerves arising from the sacral plexus to the piriforme muscle in humans Kaibogaku Zasshi. 1992 Dec;67(6):691-724.

⁶³ Blair H., Smith AM., Elliioth PC. Factors related to the onset and persistence of chronic back pain in the community. Spine; 29: 1032-40.

⁶⁴ Ehrlich GE. Low back pain. Bulletin of World Health organization. 2003; 81: 671-6.

⁶⁵ Andersson GJ. Epidemiological features of chronic low back pain.Lancet 1999; 354: 581-5.

⁶⁶ Yeoman W. The relation of arthritis of the sacroiliac joint to sciatica. Lancet. 1928; 1119-22.

⁶⁷ Freiberg AH,Vinke TH. Sciatica and sacro-iliac joint. J Bone Join Surg. 1934; 16:126-136.

⁶⁸ Thiele GH. Coccygodynia and pain in the superior gluteal region. JAMA .1937; 109:1271–1275.

⁶⁹ Robinson DR. Piriformis syndrome in relation to sciatic pain. AmJ Surg 1947; 435-439.

⁷⁰ Kirschner JS, Foye PM, Cole JL. Piriformis syndrome, diagnosis and treatment. Muscle Nerve. 2009; Jul 40 (1):10-8.

⁷¹ Sayson SC, Ducey JP, Maybrey JB, Wesley RL, Vermilion D. Sciatic entrapment neuropathy associated with an anomalous piriforme muscle. Pain. 1994 Oct;59(1):149-52.

⁷² Silver JK, Leadbetter WB. Piriforme syndrome: assessment of current practice and literature review. Orthopedics 1998; 21 (10):1133 – 1135.

⁷³ Russell JM, Kransdorf MJ, Bancroft LW, Peterson JJ, Berquist TH, Bridges MD. Magnetic resonance imaging of the sacral plexus and piriforme muscles. *Skeletal Radiol.* 2008 Aug;37(8):709-13.

⁷⁴ Filler AG et col. Sciatica of nondisc origin and piriforme syndrome: diagnosis by magnetic resonance neurography and interventional magnetic resonance imaging with outcome study of resulting treatment. *J Neurosurg Spine.* 2005 Feb;2(2):99-115

⁷⁵ Rodriguez T, Hardy RW. Diagnosis and treatment of piriforme syndrome. *Neurosurg Clin N Am.* 2001 Apr;12(2):311-9.

⁷⁶ Papadopoulos EC, Khan SN. Piriforme syndrome and low back pain: a new classification and review of the literature. *Orthop Clin North Am.* 2004 Jan; 35(1):65-71.

⁷⁷ Steiner C, Staubs C, Ganon M, Buhlinger C. Piriforme syndrome: pathogenesis, diagnosis, and treatment. *J Am Osteopath Assoc.* 1987;87:318 -323.

⁷⁸ Read MT. The "piriforme syndrome"—myth or reality? *Br J Sports Med.* 2002; 36:76

⁷⁹ Loren M, Fishman MD et al. Piriforme Syndrome: Diagnosis, treatment and Outcome—a 10 year study. *Arch Phys Med Rehabil.* Vol 83 . (3):295-301.

⁸⁰ Lori A. Boyajian-O'Neill, Rance L. McClain, Michele K. Coleman, and Pamela P. Thomas. Diagnosis and Management of Piriforme Syndrome: An Osteopathic Approach. *J Am Osteopath Assoc* 2008 ; 108:657-664.

⁸¹ Papadopoulos SM, McGillicuddy JE, Messina LM. Pseudoaneurysm of the inferior gluteal artery presenting as sciatic nerve compression. *Neurosurgery.* 1989 Jun;24(6): 926-8.

⁸² Hettler A, Böhm J, Pretzsch M, Salis -Soglio G. Extragenital endometriosis leading to piriforme syndrome. *Nervenarzt*. 2006 Apr;77(4):474-7.

⁸³ Sinaki M, Merritt JL, Stillwell GK. Tension myalgia of the pelvic floor. *Mayo Clin Proc*. 1977 Nov;52(11):717-22.

⁸⁴ Meknas K, Christensen A, Johansen O. The internal obturator muscle may cause sciatic pain. *Pain*. 2003 Jul;104(1-2):375-80.

⁸⁵ Moore KR, Tsuruda JS, Dailey AT. The value of MR neurography for evaluating extraspinal neuropathic leg pain: a pictorial essay. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2001 Apr;22(4):786-94.

⁸⁶ Meknas K, Christensen A, Johansen O. The internal obturator muscle may cause sciatic pain. *Pain*. 2003; 104:375 -380.

⁸⁷ Chen WS. Sciatica due to piriforme pyomyositis . Report of a case. *J Bone Joint Surg [Am]* 1992; 74(10):1546–1548.

⁸⁸ Nakamura H, Seki M, Konishi S, et al. Piriforme syndrome diagnosed by cauda equina action potentials: report of two cases. *Spine* 2003; 28(2):37–40.

⁸⁹ Lam AW, Thompson JF, McCarthy WH. Unilateral piriforme syndrome in a patient with previous melanoma. *Aust NZ J Surg* 1993; 63(2):152–153.

⁹⁰ Lori A. Boyajian-O'Neill, Rance L. McClain, Michele K. Coleman, and Pamela P. Thomas. Diagnosis and Management of Piriforme Syndrome: An Osteopathic Approach. *J Am Osteopath Assoc* 2008; 108:657-664.

⁹¹ Durrani Z, Winnie AP. Piriforme muscle syndrome: an underdiagnosed cause of sciatica. *J Pain Symptom Manage*. 1991 Aug;6(6):374-9.

⁹² Brown JA, Braun MA, Namey TC. Piriformis syndrome in a 10-year-old boy as a complication of operation with the patient in the sitting position. *Neurosurgery*. 1988 Jul;23(1):117-9.

⁹³ Parziale JR, Hudgins TH, Fishman LM. The piriforme syndrome. *Am J Orthop*. 1997 May;26(5):316, 318.

⁹⁴ El-Rubaidi OA, Horcajadas-Almansa A, Rodríguez-Rubio D, Galicia-Bulnes JM. Sciatic nerve compression as a complication of the sitting position. *Neurocirugia*. 2003 Oct;14(5):426-30.

⁹⁵ Tepoorten BA. Piriforme muscle. *J Am Osteopath Assoc*. 69:150-160.

⁹⁶ Rask MR. Superior gluteal nerve entrapment syndrome. *Muscle Nerve*. 1980; 3 (4): 304-7.

⁹⁷ Solheim LF, Siewers P, Paus B. The piriforme syndrome muscle. Sciatic nerve entrapment with section of the piriforme muscle. *Act Orthop Scand*. 1981;52:73-75.

⁹⁸ Evjenth O, Hamberg J. Muscle stretching in manual therapy, a clinical manual. Vol .The extremities. Sweden:Alfta;1984- p. 143.

⁹⁹ Backup K. Pruebas clínicas para patología osea, articular y muscular. *Exploraciones-signos-síntomas*. 3ªed. Barcelona: Elsevier; 2007- p. 136.

¹⁰⁰ Fishman LM, Zybert PA. Electrophysiologic evidence of piriformer síndrome. *Arch Phy Med Rehabil.*, 1992;73 (4): 359-64

¹⁰¹ Freiberg AH. Sciatic pain and its relief by operations on muscle and fascia. *Arch. Surg.*, 1937; 34: 337-350.

¹⁰² Freiberg AH. The fascial elements in associated low-back and sciatic pain. *J. Bone and Joint Surg*. 1941;23:478-480.

¹⁰³ Ramamurphy, Roger, Alanmanou. Toma de decisiones en el tratamiento del dolor. 2º ed. Barcelona : Elseiver . 2007-p.89.

¹⁰⁴ Pace JB, Tagle D. Piriforme syndrome. Western J. Med.1976;124: 435-439 .

¹⁰⁵ Beaty RA. The piriforme muscle syndrome: a simple diagnostic maneuver Neurosurgery. 1994 Mar: 34 (3): 512-4.

¹⁰⁶ [http:// www.ispub.com/journal/the_internet_journal_of_anesthesiology](http://www.ispub.com/journal/the_internet_journal_of_anesthesiology) .Hernandez, R. Chaubey, R. C. Cork, S. Brandt, L. Alexander & S. Saleemi : Treatment of Piriforme Syndrome with Botox. The Internet Journal of Anesthesiology. 2003 Volume 6 Number 2.

¹⁰⁷ Pilat A. Terapias miofascial: Inducción miofascial aspecto teóricos y aplicaciones clínicas. Arvada: McGraw Hill interamericana . 2003- p.304.

¹⁰⁸ Mitchell FL. The Muscle Energy Manual. Evaluation and treatment of the Pelvis and the Sacrum. Vol 3. Michigan. Met Press. 2001. p. 14,15,20,62.

¹⁰⁹ Sinaki M, Merrit JL, Stillwell GK: Tension myalgia of the pelvis floor. Mayo Clinic Proc.1977 52:717-722.

¹¹⁰ Retzlaff E.W, Berry A.H, Haight A.S, Parente P.A, Lichty H.A et coll.- The piriforme muscle syndrome. J.Am.Osteopath.Assoc,1974,73: 799-807.

¹¹¹ Thompson CL; Floyo RTT. Manual of Structural Kinesiology. 15 ed. New York: McGraw Hill; 2004- p. 178, 202 .

¹¹² Dufour M; Pillu M. Biomecánica funcional bases anatómicas , estabilidad , movilidad , tensiones.Barcelona : Elseiver; 2006- p. 120,123,127-131,521.

¹¹³ Miralles R.C. Biomecánica clínica del aparato locomotor . Barcelona: Masson;2000-p. 217-19.

¹¹⁴ Snell R. Anatomía clínica para estudiantes de medicina . 6º ed. Mexico: McGraw Hill; 2000- p. 413,414,548.

¹¹⁵ Nordin M; Frankel VH. Biomecánica básica del sistema musculoesquelético. 3º ed. Aravaca (Madrid): MacGraw Hill interamericana; 2004- p. 453.

¹¹⁶ Kapandji A.I. Fisiología Articular. 2 Miembro Inferior. 5º ed. Paris: Paramericana;1998- p. 22,40,54,64.

¹¹⁷ Johnston R.C, Smidt , G.L. Hip motion measurements for selected activities of daily living. Clin Orthop, 77,205.

¹¹⁸ Estructura del músculo esquelético, función y plasticidad. 2º ed. Aravaca (Madrid): McGraw Hill interamerican;2002- p. 152.

¹²⁰ Forst SL; Wheeler MT, Fortin JD, Vilensky JA. The sacroiliac joint. Anatomy, Physiology and Clinical significance. Pain Physician.2006.Jan;9(1): 61-67.

¹²¹ Liebre Liebre, Rakesh Chaubey, Randall C. Cork, Suzan Brandt, Lori Alexander, Sarosh Saleemi: Treatment of Piriforme Syndrome with Botox. http://www.ispub.com/journal/.internet_journal_of_anesthesiology/volume_6number_2.

¹²² Gagay PM, Weber B. Posturología. Regulación y alteraciones de la bipedestación. Barcelona: Masson;2001- p.84.

¹²³ Porterfield JA: The sacroiliac joint. Chapter 23. Orthopaedic and Sports Physical Therapy. St Louis: Mosby. 1985. p. 550-580,533,565-566.

¹²⁴ Petty N. Moore AP. Exploración y evolución neuromusculoesquética, un manual para terapeutas.2ºed. Madrid: McGraw Hill interamericana; 2003-p. 254.

¹²⁵ Lea, RD, Gerhardt JJ. Current Concepts Review: Range-of-Motion Measurements. J Bone Joint Surg.1995 ; Vol 77-A (5):784-798.

¹²⁶ Viel E, Danowski G, Blanc Y, Chanussot JC. Bilans articulaires goniométriques et cliniques : généralités. Encycl Med Chir ; 1990, 26008A10.

¹²⁷ Lea, RD, Gerhardt JJ. Current Concepts Review: Range-of-Motion Measurements. J Bone Joint Surg.1995; Vol 77(5):784-798.

¹²⁸ <http://rheumatology.oxfordjournals.org/cgi/content/full/44/4/461> . Gerhardt, JJ, Rippstein JR: Measuring and Recording of Joint Motion. Instrumentation and Techniques. Toronto, Hogrefe and Huber, 1990.

¹²⁹ Pua YH, Wrigley TV, Cowan SM, Bennell KL. Intrarater test-retest reliability of hip range of motion and hip muscle strength measurements in persons with hip osteoarthritis. Arch Phys Med Rehabi; 2008 Jun;89(6):1146-54.

¹³⁰ Mayerson NH, Milano RA. Goniometric measurement reliability in physical medicine. Arch Phys Med Rehabil.1984 Feb; 65(2):92-94.

¹³¹ Stude D, Goertz C, Gallinger M. Inter- and intra-examiner reliability of a single, digital inclinometric range of motion measurement technique in the assessment of lumbar range of motion. J Manipulative Physiol Ther 1994; 17(2):83-87.

¹³² Youdas JW, Krause DA, Hollman JH. Validity of hamstring muscle length assessment during the sit-and-reach test using an inclinometer to measure hip joint angle. J Strength Cond Res.2008 Jan;22(1):303-9.

¹³³ Rothelein JM: Measurement in Physical Therapy. New York:Churchill Livingstone;1985-p.

¹³⁴ Clarkson HM, Hurabielle J, Doy K, Marlowe Proceso evaluativo musculoesqueletico. Barcelona. Paidotribo; 2003-p.127.

¹³⁵ Stratford P, Agostino V, Brazeau C, Gowitke BA: Reability of joint angle measurement: A discussion of methodology issues. 1984. Physiology Canada.1984;36:5-9.

¹³⁶ Epler ME. Fundamentos de las técnicas de evaluación musculoesqueletica . Barcelona: Paidotribo; 2002- p. 34.

¹³⁷ Petherick M, Rheault W, Kimble S, Lechner C, Senear V. Concurrent validity and intertester reliability of universal and fluid-based goniometers for active elbow range of motion. Phys Ther. 1988; 58:996-969.

¹³⁸ Borms J, Van Roy P. Flexibility, in Kinanthropometry : tests, procedures and data. London: E & FN Spon; 1996-p. 143.

¹³⁹ Dotson, LR, Luithens CA. A Comparison Between a Standard Manual Goniometer and the Metrecom Skeletal Analysis System. Presented at the South Florida Physical Therapy Association Meeting, North Miami Beach, FL, 1988-p.318.

¹⁴⁰ Mior S, Clements D. A Comparison of X-Ray and Electrogoniometric Derived Cobb Angles: A Feasibility Study. Proc of the Int'l Conf on Spinal Manip 1992; 115.

¹⁴¹ Clapper MP, Wolf SL Comparison of the reliability of the Orthoranger and the standard goniometer for assessing active lower extremity range of motion. Phys Ther. 1988 Feb;68(2):214-8.

¹⁴² Rahe-Meyer N, Pawlak M, Weilbach C, Osthaus WA, Ruhschulte H, Solomon C, Piepenbrock S, Winterhalter M. Complex myograph allows the examination of complex muscle contractions for the assessment of muscle force, shortening, velocity, and work in vivo. Biomed Eng Online. 2008 Jul ;10;7:20.

¹⁴³ Hoffmann T, Russell T, Cooke H. Remote measurement via the Internet of upper limb range of motion in people who have had a stroke. *J Telemed Telecare*. 2007;13(8):401-5

¹⁴⁴ Chevillote CJ, Ali MH, Trousdale RT, Pagnano MW. Variability in hip range of motion on clinical examination. *J Arthroplasty*. 2009 Aug; 24 (5): 693-7.

¹⁴⁵ Shirley FR, O'Connor P, Robinson ME, MacMillan M. Comparison of lumbar range of motion using three measurement devices in patients with chronic low back pain. *Spine*. 1994 Apr 1;19(7):779-83.

¹⁴⁶ Holm I, Bolstad B, Lütken T, Ervik A, Røkkum M, Steen H. Reliability of goniometric measurements and visual estimates of hip ROM in patients with osteoarthritis . *Physiother Res Int*. 2000;5(4):241-8.

¹⁴⁷ Kaltenborn FM. *Fisioterapia manual Extremidades*. 2ºed. Aravaca. McGraw Hill interamericana ;2004- p. 50,299-301.

¹⁴⁸ Cleland J. *Netter. Exploración clínica en ortopedia Un enfoque para fisioterapeutas basado en la evidencia*. Barcelona: Masson; 2006- p. 254.

¹⁴⁹ De la fuente JM. *Podología general y biomecánica*. Barcelona: Masson; 2003-p. 185.

¹⁵⁰ Chaitow L, Delany JW. *Aplicación clínica de las técnicas neuromusculares*. Tomo 1 parte superior del cuerpo. Badalona: Paidotribo; 2007-p.

¹⁵¹ Travell JG; Simons DG. *Dolor y disfunción miofascial. El Manual de los puntos gatillo*. Volumen 2. Extremidades inferiores. Capítulo 10 Piriforme y otros rotadores externos cortos. Madrid: Panamericana; 2004-p 231-264.

¹⁵² Lavelle ED, Lavelle W, Smith HS. Myofascial pain syndrome and trigger point management. *Med Clin North Am*. 2007 Mar;91(2):229-39.

¹⁵³ Alvarez DJ, Rockwell PG. Trigger points: diagnosis and management. Am Fam Physician. 2002 Feb 15;65(4):653-60.

¹⁵⁴ Giradin M, Poner JP. Terapia Manual de la disfunción neuromuscular y articular. 2º ed. Paidotribo : Barcelona; 2009- p.41

¹⁵⁵ Gil E.; Martinez G. L.; Aldaya C. y Rodríguez M. J. Síndrome de dolor miofascial de la cintura pélvica. Rev. Soc. Esp. Dolor . 2007; vol.14, n.5 :358-368 .

¹⁵⁶ Fishman LM, Anderson C, Rosner B. Botox and physical therapy in the treatment of piriforme syndrome. Am J Phys Med Rehabil. 2002;81: 936 - 942.

¹⁵⁷ Fishman LM, Konnoth C, Rozner B. Botulinum neurotoxin type B and physical therapy in the treatment of piriforme syndrome: a dose-finding study. Am J Phys Med Rehabil. Jan 2004;83(1):42-50.

¹⁵⁸ Lang AM . Botulinum toxin type B in piriforme syndrome. Am J Phys Med Rehabil. Mar 2004;83(3):198-202.

¹⁵⁹ Yoon SJ, Ho J, Kang HY, et al. Low-dose botulinum toxin type A for the treatment of refractory piriforme syndrome. Pharmacotherapy. May 2007;27(5):657-65.

¹⁶⁰ Chaitow L, Fritz S. Guia de masaje para terapeutas manuales. Como reconocer localizar y tratar los puntos gatillo miofasciales. Barcelona: Elseiver; .2008 -p. 111.

¹⁶¹ DiGiovanna EL, Schiowitz S, Dowling DJ, eds. An Osteopathic Approach to Diagnosis and Treatment. 3rd ed. Philadelphia, Pa: Lippincott Williams & Wilkins;2005.

¹⁶² Gómez-Pombo , A ; Martínez-Salgado , J ; Morillas , P ; García-Rojo , B ; Cánovas , L ; Castro , M ; Tratamiento del Síndrome de Dolor Miofascial con Toxina Botulínica tipo A. Rev Soc Esp Dolor.2006;13 (2) :96–102.

¹⁶³ Girardin M, Poner JP. Terapia manual de la disfunción neuromuscular y articular. 2º ed.Barcelona. Paidotribo; 2004- p. 28, 41, 43.

¹⁶⁴ Hogeweg JA, Langeresis MJ, Bernards AT, Faber JA, Helders PJ. Algometry Measuring pain threshold method and characteristic in healthy subjects. Scand J Rehabil Med.1992; 24 (2): 99-103.

¹⁶⁵ Fischer AA. Pressure tolerance over muscles and bones in normal subjects. Arch Phys Med Rehabil. 1986; 67:406-409.

¹⁶⁶ Reeves J, Jaeger B, Graff-Radford S. Reliability of pressure algometer as a measure of myofascial trigger point sensitivity. Pain 1989; 1:115-126.

¹⁶⁷ Chesterton LS, Sim J, Wright CC, Foster NE. Interrater reliability of algometry in measuring pressure pain thresholds in healthy humans, using multiple raters. Clin J Pain. 2007 Nov-Dec;23(9):760-6.

¹⁶⁸ Fischer AA. Documentation of myofascial trigger point. Arch Phy Med Rehabil.1988; 69:288-291.

¹⁶⁹ Fischer AA. Pressure threshold meter: Its use for quantifications of tender spots. Arch Phys Med Rehabil 1986; 67: 836-838.

¹⁷⁰ Jensen RD; Nansel DD; Olessen J et al. Pressure-pain threshold in the temporal region during common migraine. Pain.1980; 35:65-70.

¹⁷¹ Andrew B. Statistical Algometry: Trigger Points with Measurable Certainty. Dynamic Chiropractic. 1995; Vol. 13, Issue 01:1-4.

¹⁷² Fisher AA. Pressure threshold measurement for diagnosis of myofascial pain and evaluation of treatment results. Clin J Pain. 1987 (2): 207-214.

¹⁷³ Berry AH, Haight AS, Parente PA, Lichty HA et coll. The piriforme muscle syndrome. J.Am.Osteopath.Assoc.1974,73:799-807.

¹⁷⁴ Forst SL, Wheeler MT, Fortín JD, Vilensky JA. The sacroiliac joint : anatomy, physiology and clinical significance. Pain Physician.2006; 9(1):61-67.

¹⁷⁵ Busquet L. Las Cadenas Musculares TomoIV miembros inferiores.4º ed.Barcelona.Paidotribo.2001-p 94.

¹⁷⁶ Magoun HI. A method of sacroiliac correction. Academy of applied osteopathy yearbook;1954: 113-116.

¹⁷⁷ Mitchell FL Sr. Structural pelvic function. Academy of applied osteopathy yearbook. 1958: 71-98.

¹⁷⁸ Parsons J, Marcer N. Osteopatía modelos de diagnóstico tratamiento y práctica. Madrid: Elsevier. 2007- p. 196, 261.

¹⁷⁹ Grieve: Terapia manual contemporánea: columna vertebral 3ª ed. Barcelona: Masson. 2006.-p.352

¹⁸⁰ Vleeming A, Mooney V, and Stoeckart R : Movement, Stability & Lumbopelvic Pain: Integration of Research and Therapy. 2º ed.London: Churchill Livingstone. Chapter 18; 2007 p. 265-278.

¹⁸¹ Viel E. La marcha humana,la carrera y el salto biomecánica,exploraciones y alteraciones.Barcelona. Masson.; 2002- p. 41

¹⁸² Chaitow L, Walter DJ. Clinical Application of neuromuscular techniques. Vol 2. The lower body. London.Churchill Livingstone; 2002- p. 370

¹⁸³ Richter P; Hebgen E. Puntos Gatillo y cadenas musculares funcionales en osteopatía y terapia manual. Badalona. Paidotribo: 2010- p. 31, 115.

¹⁸⁴ American Osteopathic Association. Fundamentos de Medicina osteopática. 2º ed. Buenos Aires: Panamericana ; 2006- p. 873.

¹⁸⁵ Weineer DK, Sakamoto S, Perea S, Breuer P. Chronic low back pain in older adults: prevalence, reliability and validity of physical examinations findings. J Am Geriatr Soc. 2006 Jan;54 (1): 11-20

¹⁸⁶ Borenstein D.G; Wiesel S.W; Boden S.D. Low Back and Neck Pain: comprehensive diagnosis and management. 3º ed. Philadelphia: U.S.A. Saunders ; 2004- p. 26, 29, 41, 203, 406, 658.

¹⁸⁷ Licciardone J C The epidemiology and medical management of low back pain during ambulatory medical care visits in the United Status. Osteopathic Medicine and Primary Care : 2008-p. 2,11,.1186.

¹⁸⁸ Deyo RA; Tsui-Wu YJ: Descriptive epidemiology of low-back pain and its related medical care in the United States. Spine; 1987; 12: 264-268.

¹⁸⁹ Ehrlich GE. Low back pain. Bulletin of the World Health Organization 2003; 81:671-676.

¹⁹⁰ Bigos SJ, Bowyer O, Braea G, Brown K, Deyo R, Haldeman S, et al. Acute low back pain problems in adults. Clinical practice guideline no. 14. AHCPR Publication No. 95-0642. Rockville (MD): US Department of Health and Human Services; 1994

¹⁹¹ Potter N, Rothstein JM . Intertester reliability for selected clinical tests of the sacroiliac joint. Physical Therapy.1985; 65:1671-1675.

¹⁹² Viikari-Juntura E. Interexaminer reliability of observations in physical examinations of the neck. Physical Therapy.1987: 67: 1526-1532 .

¹⁹³ Sabine R, Groza-nocte. Fisioterapia teoría y registro de los hallazgos de la exploración. Tomo I. Barcelona . Paidotribo ; 2003- p. 287-289.

¹⁹⁴ Van Tulder, M., Furlan, A., Bombardier, C., & Bouter, L. Updated method guidelines for systematic reviews in the Cochrane collaboration back review group. Spine; 2003, 28 1290-1299

¹⁹⁵ Harris-Hayes M, Wendl PM, Sahrman SA, Van Dillen LR. Does stabilization of the tibiofemoral joint affect passive prone hip rotation range of motion measures in unimpaired individuals? A preliminary report. Physiother Theory Pract. 2007 ; 23(6):315-23.

¹⁹⁶ Aalto TJ, Airaksinen O, Härkönen TM, Arokoski JP. Effect of passive stretch on reproducibility of hip range of motion measurements. Arch Phys Med Rehabil. 2005;86(3):549-57.

¹⁹⁷ Roberts JM, Wilson K. Effect of stretching duration on active and passive range of motion in the lower extremity. Br J Sports Med. 1999 Aug; 33(4):259-63

¹⁹⁸ Madding SW, Wong JG, Hallum A, Medeiros J. Effect of duration of passive stretch on hip abduction range of motion. Se hizo con la abduccion. J Orthop Sports Phys Ther. 1987;8(8):409-16.

¹⁹⁹ Nussbaum E.L., Downes. Reliability of clinical pressure-pain algometric measurements obtained on consecutive days. Phys Therapy. 78(2):160-9.

²⁰⁰ Lawson A, Calderon L. .Interexaminer agreement for applied kinesiology manual muscle testing. Percept Mot Skills. 1997 ;84(2):539-46.

²⁰¹ Clapis PA, Davis SM, Davis RO. Realibility of inclinometer and goniometric measurements of hip extension flexibility using the modified Thomas Test. Physiother Theory Pract. 2008 ; 24 (2): 135-41.

²⁰² Bullock-Saxton J, Bullock M. Repeatability of muscle length measures around the hip. *Physiother Can.* 1994; 46: 105-109.

²⁰³ Cleand J. Netter. Exploración clínica en ortopedia, un enfoque para fisioterapeutas basado en la evidencia. Barcelona: Elsevier; 2006-p.254

²⁰⁴ Ellison JB, Rose SJ, Sahrman SA: Patterns of hip rotation: A comparison between healthy subjects with low back pain. *Phys Ther.* 1990;70:537.

²⁰⁵ Boone DC, Azen SP, Lin CM, Spence C, Baron C, Lee L. Reliability of goniometric measurements goniometry. *Phys Ther.* 1978 Nov;58(11):1355-90.

²⁰⁶ Pua YH, Wrigley TV, Cowan SM, Bennell KL. Intrarater test-retest reliability of hip range of motion and hip muscle strength measurements in persons with hip osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005 Mar;86(3):549-57.

²⁰⁷ Heyward V.H. Advanced assessment and exercise prescription 5th ed. Human Kinetics. 2006- p. 253.

²⁰⁸ Miralles RC. Valoración del daño corporal en el aparato locomotor. Barcelona Masson; 2001- p. 18.

²⁰⁹ Taboadela C. Goniometría: una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales. 1^o ed. Buenos Aires. Association ART. 2007; p- 33, 99.

²¹⁰ Svenningsen S, Terjesen T, Auflem M, Berg V. Hip rotation and in-toeing gait. A study of normal subjects from four years until adult age. *Clin Orthop Relat Res.* 1990 Feb;(251):177-82

²¹¹ De la fuente JM. Podología general y biomecánica. Masson: Barcelona. 2003 -p. 185.

²¹² Keele KD. Pain sensitivity tests: the pressure algometer. *Lancet*.1954; 1:636-639.

²¹³ Fischer A. Application of pressure algometry in manual medicine. *Manual Medicine* ;1990;5 (4):145, 1990

²¹⁴ Reeves J, Jaeger B, Graff-Radford S. Reliability of the pressure algometer as a measure of myofascial trigger point sensitivity. *Pain* 24:313, 1986.

²¹⁵ Fisher, AA. Pressure Algometry Over Normal Muscles: Standard Values, Validity and Reproducibility of Pressure Threshold. *Pain* 1989; 1:115-126.

²¹⁶ Bonci A. Statistical Algometry Triggers points with measurable certainty. *Dynamic chiropractic*. January 2, 1995. Vol. 13, issue 01

²¹⁷ Hogeweg JA, Langereis MJ, Bernards AT, Faber JA, Helder PJ. Algometry. Measuring pain threshold, method and characteristics in healthy subjects. *Scand J Rehabil Med*. 1992; 24(2):99-103.

²¹⁸ Kosek E, Ekholm J, Nordemar R. A comparison of pressure pain thresholds in different tissues and body regions. Long-term reliability of pressure algometry in healthy volunteers. *Scand J Rehabil Med*. 1993; 25(3):117-24.

²¹⁹ Weiner DK, Sakamoto S, Perea S, Breuer P. Chronic low back pain in older adults: prevalence, reliability, and validity of physical examination findings. *J Am Geriatr Soc*. 2006 Jan;54(1):11-20.

²²⁰ Schiffman E; Friction J, Haley D, Tylka D: A pressure algometer for myofascial pain syndrome: reliability and validity testing. *Proceeding of the Vth World congress of pain*. Vol3. New York :Elsseiver;1988-p. 407-713.

²²¹ Fischer, A.A. Application of pressure algometry in manual medicine. *Journal of Manual Medicine*. 1990; 5, 145–150.

²²² Fischer, A.A. Algometry in diagnosis of musculoskeletal pain and evaluation of treatment outcome: an update. *Journal of Musculoskeletal Pain*. 1998; 6(1): 5–32.

²²³ Farella M, A. Michelotti, M. H. Steenks, R. Romeo, R. Cimino, F. Bosman. The diagnostic value of pressure algometry in myofascial pain of the jaw muscles. *J. of Oral Rehabilitation*. 2000;27: 9-14

²²⁴ Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki sobre los Principios Éticos en las investigación con sujetos humanos. 59.^a Asamblea. Seúl, Corea, octubre 2008.

²²⁵ International Committee of Medical Journal Editors. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals [http:// www.icmje.org /](http://www.icmje.org/)

²²⁶ Cohen J. (1960) A coefficient of agreement for nominal scales. *Educ Psychol Meas*. 1960; 20:37-46.

²²⁷ Landis JR, Koch GG .The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 1977; 33: 159-174.

²²⁸ Fleiss JL. Measuring nominal scale agreement among many raters. *Psychol Bull*. 1971; Vol 76, nº 5, 378–382.

²²⁹ Potter N, Rothstein JM .Intertester reliability for selected clinical tests of the sacroiliac joint. 1985. *Physical Therapy*; 65: 1671-1675.

²³⁰ Van der Wurff P., Meyne W., Hagmeijer RH. Clinical test of the sacroiliac joint. A systematic methodological review. Part 2: Validity. *Man Ther* 2000; 5: 89-96.

²³¹ Maigne JY., Aivaliklis A., Pfefer F. Result of sacroiliac joint double and value of sacroiliac pain provocation tests in 54 patients with low back pain. *Spine*. 1998 Apr; 15: 23 (8): 962-4.

²³² Dontigny RL. Evaluation, manipulation and management of anterior dysfunction of the sacroiliac joint. J Am Osteopath Assoc. 1973;14: 1-8

²³³ Van der Wurff P., Hagmeijer RH., Meyne W. Clinical test of the sacroiliac joint. A systematic methodological review. Part 1: Reliability. Man Ther.2000 Feb; 5 (1): 30-6.

²³⁴ Laslett M., Young SB. , Aprill CN., McDonald B. Diagnosing painful sacroiliac joints: A validity study of a McKenzie evaluation and sacroiliac provocation tests. Aust J Physiother . 2003; 49: 89-97.

²³⁵ Hunt G, Legal L. Estudio comparativo sobre la eficacia de las técnicas de thrust y energía muscular en el músculo piriforme. Osteopatía científica.2010;5(2):47-55.

²³⁶ Ross MD, Nordeen MH, Barido M. Test-retest reliability of Patrick's hip range of motion test in healthy college-aged men. J. Strenght Con Res. 2003 Feb; 17 (1): 156-61.

²³⁷ Smedmark V, Wallin, M. Davidson Inter-examiner reliability in assessing passive intervertebral motion of the cervical spine. ManTher .2000; 5(2), 97-101.

²³⁸ Fjellner A, Bexande C, Faleij R, Strende LE. Interexaminer Reliability in Physical Examination of the Cervical Spine. J Manipulative Physiol Ther.1999 Oct; 22(8):51-6.

²³⁹ French SD, Green S, Forbes A. Realibility of chiropractic methods commonly used to detect manipulable lesions in patient with chronic low-back pain. J Manipulative Physiol Ther.2000 May: 23 (4): 231-8.

²⁴⁰ Schwarzer AC., Abril CN., Bogduk N. The sacroiliac joint in chronic low back pain. Spine 1995; 20: 31-7.

²⁴¹ Nattras CL, Nitschke JE, Disler PB, Chou MJ, Ooi KT. Lumbar spine range of motion as a measure of physical and functional impairment: an investigation of validity. Clin Rehabil 1999 Jun; 13 (3):211-8.

²⁴² Nitschke JE, Nattrass CL, Disler PB, Chou MJ, Ooi KT. Reliability of the American Medical Association guides' model for measuring spinal range of motion. Its implication for whole-person impairment rating. Spine. 1999 Feb 1; 24(3):262-8.

²⁴³ Rondinelli R, Murphy J, Esler A, Marciano T, Cholmakjian C. Estimation of normal lumbar flexion with surface inclinometry. A comparison of three methods. : Am J Phys Med Rehabil. 1992 Aug;71(4):219-24.

²⁴⁴ Goodwin J, Clark C, Deakes J, Burdon D, Lawrence C. Clinical methods of goniometry: a comparative study. Disabil Rehabil. 1992 Jan-Mar;14(1):10-5.

²⁴⁵ Hresko MT, Mesiha M, Richards K, Zurakowski D. A comparison of methods for measuring spinal motion in female patients with adolescent idiopathic scoliosis. J Pediatr Orthop. 2006 Nov-Dec; 26(6):758-63.

²⁴⁶ Gajdosik RL, Bohannon RW. Clinical measurement of range of motion. Review of goniometry reliability and validity. Phys Ther. 1987 Dec; 67 (12) : 1867-72.

²⁴⁷ Chaitow L, Delany JW. Aplicación clínica de las técnicas neuromusculares. Tomo 1 parte superior del cuerpo. Badalona: Paidotribo; 2007-p.

²⁴⁸ Van der Wurff P., Meyne W., Hagmeijer RH. Clinical test of the sacroiliac joint. A systematic methodological review. Part 2: Validity. Manual Therapy 2000; 5: 89-96

²⁴⁹ Dontigny RL. Evaluation, manipulation and management of anterior dysfunction of the sacroiliac joint. American Osteopathic Association 1973;14:1-8.

²⁵⁰ Farasyn AD, Meeusen R, Nijs J. Validity of cross-friction algometry procedure in referred muscle pain syndromes: preliminary results of a new referred pain provocation technique with the aid of a Fischer pressure algometer in patients with nonspecific low back pain. Clin J Pain. 2008 Jun;24(5):456-62.