



TESIS DOCTORAL

**Efectos de la manipulación sacroilíaca en el complejo
lumbopélvico-coxofemoral en el paciente con dolor lumbar
con o sin irradiación a miembro inferior**

José Antonio Rodríguez Pastor

Departamento de Terapéutica Médico Quirúrgica

2017



TESIS DOCTORAL

**Efectos de la manipulación sacroilíaca en el complejo
lumbopélvico-coxofemoral en el paciente con dolor lumbar
con o sin irradiación a miembro inferior**

José Antonio Rodríguez Pastor

Departamento de Terapéutica Médico Quirúrgica

Conformidad de los directores:

Fdo: Dra. M. Dolores Apolo Arenas

Fdo: Dra. Berta Caro Puértolas

2017

AGRADECIMIENTOS

Al finalizar un trabajo tan arduo y lleno de dificultades como una tesis doctoral, es imposible no recordar a un grupo de personas que han facilitado las cosas para que este trabajo llegue a un feliz término. Por ello es para mí un verdadero placer utilizar este espacio para expresarles mis más sinceros agradecimientos.

En primer lugar, a la Dra. María Dolores Apolo Arenas y a la Dra. Berta Caro Puértolas, directoras de esta tesis, por el apoyo y confianza en mi trabajo y por sus capacidades para guiar mis ideas con una rigurosidad invaluable. Gracias por todo.

Al Dr Francisco José Rodríguez Velasco, por su ayuda desinteresada y eficiente en el trabajo estadístico de esta tesis. Gracias por todo.

A los médicos, Dña Carmen Matilla Álvarez, D. José Antonio Morales Ruiz y D. José Luis Gutiérrez Méndez, especialmente a éste último, por derivarme a los pacientes y realizar las peticiones radiológicas cuando fue necesario. Día a día no solo demostráis vuestra gran profesionalidad, sino las grandes personas que sois. Gracias.

A todos los pacientes, que con gran paciencia se han prestado a colaborar en tantas mediciones y pruebas radiológicas. Sin vosotros no hubiese sido posible haber realizado esta investigación.

A mis padres, Román y María Antonia, porque desde que era pequeñito dedicaron su vida para construir la persona que soy ahora. Su apoyo y confianza me han permitido llegar hasta este momento. Gracias por ser como sois.

Y por último, y más importante, a mi mujer Inmaculada y a mi hijo Alejandro por todo su apoyo y ánimo en todos mis proyectos de vida, pero sobre todo por la comprensión de mis ausencias. Gracias, os quiero.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS	X
ÍNDICE DE TABLAS	XIV
ABREVIATURAS	XVIII
1 MOTIVACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
2 MARCO TEÓRICO.....	15
2.1 LA LUMBALGIA: EPIDEMIOLOGÍA	15
2.2 PAPEL DE LAS ARTICULACIONES SACROILÍACAS EN EL DOLOR LUMBAR	17
2.2.1 INTRODUCCIÓN	17
2.2.2 RECUERDO ANATÓMICO Y BIOMECÁNICO	19
2.2.3 LA DISFUNCIÓN SOMÁTICA DE LA ASI Y SUS RELACIONES CON EL COMPLEJO LUMBOPÉLVICO -COXOFEMORAL	28
2.3 DIAGNÓSTICO DE LAS DISFUNCIONES SACROILÍACAS.....	37
2.3.1 Test de flexión en bipedestación (TFB).....	40
2.3.2 Test de flexión sentado (TFS).....	41
2.3.3 Test biomecánico de flexión-extensión según F. Mitchel	43
2.3.4 Test de Derbolowsky	43
2.3.5 Test de modificación de la longitud de pierna en el momento de la flexión de rodilla en decúbito ventral	44
2.3.6 Test de Guillet.....	45
2.3.7 Test de Downing	47
2.4 ESTRATEGIAS TERAPÉUTICAS DEL DOLOR LUMBAR: LA MANIPULACIÓN EN LA DISFUNCIÓN O HIPOMOVILIDAD ARTICULAR ..	49
3 HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.....	59
3.1 HIPÓTESIS	59
3.2 OBJETIVOS.....	59
4 MATERIAL Y MÉTODO	63
4.1 DISEÑO DEL ESTUDIO	63
4.2 MUESTRA DE ESTUDIO	63
4.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN: INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	64

4.4	VALORACIÓN E INSTRUMENTOS DE MEDIDA.....	66
4.4.1	INSTRUMENTOS DE MEDIDA	66
4.4.2	VALORACIONES	68
4.5	PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO	81
4.5.1	GRUPOS DE ESTUDIO	81
4.5.2	PROCEDIMIENTO.....	83
4.5.3	INTERVENCIONES TERAPÉUTICAS	85
4.5.4	MATERIAL.....	90
4.5.5	VARIABLES DE ESTUDIO.....	92
4.5.6	ANÁLISIS DE DATOS.....	97
5	RESULTADOS.....	101
5.1	ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA MUESTRA.....	101
5.2	ÁNÁLISIS ESTADÍSTICO Y COMPARACIÓN DE LAS VARIABLES	107
5.2.1	Análisis intragrupal.....	107
5.2.2	Análisis intergrupar.....	114
5.2.3	Variables influyentes sobre el dolor y la discapacidad.....	123
5.2.4	Relaciones entre las diferentes variables.	129
6	DISCUSIÓN.....	133
6.1	CARASTERÍSTICA DE LA MUESTRA	134
6.2	EFFECTOS DE LA MANIPULACIÓN SACROILÍACA SOBRE EL DOLOR Y LA DISCAPACIDAD	135
6.3	EFFECTOS DE LA MANIPULACIÓN SACROILIACA EN LOS HUESOS PÉLVICOS Y LOS ANGULOS LUMBOPÉLVICOS	140
6.4	EFFECTOS DE LA MANIPULACIÓN SACROILIACA SOBRE L4-L5	142
6.5	EFFECTOS BIOMECÁNICOS DE LA MANIPULACIÓN SACROILÍACA EN LA COLUMNA LUMBAR.....	145
6.6	EFFECTOS BIOMECÁNICOS DE LA MANIPULACIÓN SACROILÍACA EN LAS COXOFEMORALES.....	148
6.7	EFFECTOS DE LA MANIPULACIÓN SACROILIACA SOBRE EL UMBRAL DEL DOLOR A LA PRESIÓN A NIVEL MUSCULAR.....	153
6.8	VARIABLES PREDICTORAS PARA LA OBTENCION DE BUEN RESULTADO CON LA MANIPULACIÓN SACROILÍACA EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR CON O SIN IRRADIACIÓN EN MIEMBRO INFERIOR	159
7	LÍMITES DEL ESTUDIO.....	165
8	LINEAS DE FUTURO.....	169

9	CONCLUSIONES	173
10	BIBLIOGRAFIA	177
11	ANEXOS	191

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Ligamentos de la ASI.....	20
Fig. 2. Transmisión de peso a través de las ASI	21
Fig. 3. Nutación	24
Fig. 4. Biomecánica de la marcha	25
Fig. 5. Rotación lumbar izquierda de L4 y/o L5 por espasmo del cuadrado lumbar ante la tensión del ligamento iliolumbar impuesta por un ilíaco izquierdo posterior o en nutación..	26
Fig. 6. Rotación externa de cadera (8) por tensión músculos pelvotrocantéreos (1-4) por ilíaco posterior o en nutación (5) y/o por extensión o nutación sacra (6)	27
Fig. 7. Rotación interna coxofemoral (4) por retracción fibras anteriores glúteo medio y menor (1-2) por ilíaco anterior o en contranutación (3).	27
Fig. 8. Rotación posterior del ilíaco y/o extensión sacra con rotación homolateral de L5.	29
Fig. 9. Rotación anterior del ilíaco y/o contranutación sacra con rotación contralateral L5.....	30
Fig. 10. A) contranutación o flexión sacra (ligamento sacrotuberoso en rojo relajado); B) nutación o extensión sacra (ligamento sacrotuberoso en rojo estirado)	31
Fig. 11. Rotación anterior del ilíaco con sus tensiones musculares	33
Fig. 12. Rotación posterior del ilíaco con sus tensiones musculares.	33
Fig. 13. Tensión del ligamento sacrociático y del piramidal por la extensión sacra o nutación.	34
Fig. 14. Piramidal (1). Nervio ciático (2)	35

Fig. 15. Rx AP de pelvis:	38
Fig. 16. TFB: Test de flexión en bipedestación.....	41
Fig. 17.TFS: Test de flexión en sedestación.....	42
Fig. 18. Test biomecánico de flexoextensión.....	43
Fig. 19. Test de Derbolowsky	44
Fig. 20. Test modificación de la longitud de la pierna en prono con flexión rodilla.	45
Fig. 21. Test de Guillet para el ilíaco.	46
Fig. 22. Test de Guillet para el sacro.....	46
Fig. 23. Señalización de los maléolos internos	47
Fig. 24. Test de Downing para alargar el MI	48
Fig. 25. Test de Downing para acortar el MI	48
Fig. 26. Equipo de radiografía.....	66
Fig. 27. EVA (por ambos lados).....	66
Fig. 28. Goniómetro de dos brazos	67
Fig. 29. Cinta métrica.....	67
Fig. 30. Algómetro digital.	67
Fig. 31. Longitud vertical de los ilíacos	68
Fig. 32. Anchura de los ilíacos.	69
Fig. 33. Líneas biliícas (1) y cotiloidea (2)	70
Fig. 34. Ángulo de inclinación del sacro en plano frontal	70
Fig. 35. Ángulo de inclinación del sacro en plano sagital.....	71

Fig. 36. Ángulo lumbosacro	71
Fig. 37. Ángulo de la lordosis lumbar	72
Fig. 38. Ángulo de las escoliosis lumbar	72
Fig. 39. Línea de gravedad lumbar.....	73
Fig. 40. Test de Schober modificado para la flexión.....	75
Fig. 41. Test de Schober modificado para la extensión.....	76
Fig. 42. Medida de la Lateroflexión lumbar.....	76
Fig. 43. Goniometría de la Flexión de cadera	77
Fig. 44. Goniometría de la RI de cadera	77
Fig. 45. Goniometría de la RE de cadera	77
Fig. 46. Algometría del cuadrado lumbar.....	78
Fig. 47. Algometría del Piramidal	78
Fig. 48. Algometría del Glúteo mayor	79
Fig. 49. Algometría de los isquiotibiales.....	79
Fig. 50. Valoración de la disfunción de L4-L5:	80
Fig. 51. Diagrama de Flujo según la declaración CONSORT para el informe de Ensayos Aleatorizados.....	82
<i>Fig. 52. Aplicación del microondas</i>	86
<i>Fig. 53. Aplicación del TENS analgésico</i>	86
Fig. 54. Técnica manipulativa de corrección de un ilíaco posterior.....	87
Fig. 55. Técnica manipulativa de corrección de un ilíaco anterior.	87

Fig. 56. Técnica manipulativa de corrección de un sacro en flexión o contranutación izquierdo.	89
Fig. 57. Técnica manipulativa de corrección de un sacro en extensión o nutación.	89
Fig. 58. Camilla hidráulica.....	90
Fig. 59. TENS.....	91
Fig. 60. Equipo de microondas.....	91
Fig. 61. Gráfica de la comparación intergrupar para la variable EVA final con las medias.....	114
Fig. 62. Gráfica de la comparación intergrupar para la variable Índice de Oswestry con las medias.	115
Fig. 63. Gráfica de la comparación intergrupar para la variable Roland Morris con las medias.....	115
Fig. 64. Gráfica del Efecto de la RI de la coxofemoral izquierda sobre la EVA final.	128

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Posibles alteraciones músculos-ligamentosas, articulares y de las curvas lumbares, así como la posible zona de manifestación dolorosa ante las posibles disfunciones de la ASI (disfunciones en nutación y contranutación).....	36
Tabla 2. Revisiones sobre la eficacia de la manipulación	51
Tabla 3. Estadísticos descriptivos (media y desviación típica) y p-valor de las variables cuantitativas de la edad, del dolor y la discapacidad.....	101
Tabla 4. Estadísticos descriptivos (media y desviación típica) y p-valor de las variables cualitativas sexo, trabajo, tipo de lumbalgia, zona del dolor, tipo de disfunción, asimetría ASI y rotación L4-L5.....	102
Tabla 5. Estadísticos descriptivos (media y desviación típica) y p-valor de las variables cuantitativas de la valoración radiológica	103
Tabla 6. Estadísticos descriptivos (media y desviación típica) y p-valor de las variables cualitativas de la valoración radiológica.	103
Tabla 7. Estadísticos descriptivos (media y desviación típica) y p-valor de las variables cuantitativas de la valoración articular lumbar y coxofemoral.....	104
Tabla 8. Estadísticos descriptivos (media y desviación típica) y p-valor de las variables cualitativas de la valoración articular lumbar y coxofemoral.....	104
Tabla 9. Estadísticos descriptivos (media y desviación típica) y p-valor de las variables cuantitativas de la algometría muscular.....	105
Tabla 10. Estadísticos descriptivos (media y desviación típica) y p-valor de las variables cualitativas de la algometría muscular.	106
Tabla 11. Prueba de rangos con signo de wilcoxon para muestras relacionadas de las variables cuantitativas: valoración del dolor y la discapacidad intragrupal.	107
Tabla 12. Prueba de rangos con signo de wilcoxon para muestras relacionadas de las variables cuantitativas: valoración radiológica intragrupal.	108

Tabla 13. Prueba de McNemar de las tablas de contingencias para variables cualitativas: valoración radiológica intragrupal.....	109
Tabla 14. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas de las variables cuantitativas: valoración articular intragrupal.....	110
Tabla 15. Prueba de McNemar de las tablas de contingencias para variables cualitativas: valoración articular intragrupal.	111
Tabla 16. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas de las variables cuantitativas: valoración muscular intragrupal.	112
Tabla 17. Prueba de McNemar de las tablas de contingencias para variables cualitativas: valoración muscular intragrupal.	113
Tabla 18. Prueba U de Mann-Whitney de las pruebas no paramétricas para las variables cuantitativas: valoración del dolor y la discapacidad intergrupales.....	116
Tabla 19. Prueba la U de Mann-Whitney de las pruebas no paramétricas para las variables cuantitativas: p-valor de la valoración radiológica intergrupales.....	117
Tabla 20. prueba de chi cuadrado de las tablas de contingencia para las variables cualitativas: p-valor de la valoración radiológica intergrupales.	118
Tabla 21. Prueba la U de Mann-Whitney de las pruebas no paramétricas para las variables cuantitativas: p-valor de la valoración articular intergrupales.	119
Tabla 22. Prueba de chi cuadrado de las tablas de contingencia para las variables cualitativas: p-valor de la valoración articular intergrupales.....	120
Tabla 23. Prueba la U de Mann-Whitney de las pruebas no paramétricas para las variables cuantitativas: p-valor de la valoración muscular intergrupales.	121
Tabla 24. Prueba de chi cuadrado de las tablas de contingencia para las variables cualitativas: p-valor de la valoración muscular intergrupales.	122
Tabla 25. p-valor de las variables cuantitativas influyentes en el dolor y la discapacidad en el grupo manipulación.	123

Tabla 26. Prueba de Rho de Spearman de las correlaciones bivariadas de las variables cuantitativas influyentes en el dolor y la discapacidad.....	124
Tabla 27. p-valor de las variables cualitativas influyentes en la EVA FINAL en el grupo manipulación.....	125
Tabla 28. p-valor de las variables cualitativas influyentes en el ODI final en el grupo manipulación.	125
Tabla 29. p-valor de las variables cualitativas influyentes en el Cuestionario Roland Morris final en el grupo manipulación.	126
Tabla 30. p-valor de las covariables cuantitativas de la RI influyentes en el dolor y la discapacidad en el grupo manipulación.....	127
Tabla 31. p-valor de las covariables cuantitativas de la RI influyentes en el dolor y la discapacidad en el grupo manipulación.....	127
Tabla 32. Relaciones de la variable Disfunción en Rotación L4-L5.....	129
Tabla 33. Relaciones de la variable Simetría final en la lateroflexión lumbar.....	130
Tabla 34. Simetría final en la RI coxofemoral	130
Tabla 35. Relación de estudios comparativos más relevantes de la manipulación sacroilíaca en el dolor y la discapacidad analizados en la discusión.....	139
Tabla 36. Relación de estudios más relevantes analizados en la discusión sobre los efectos de la manipulación sacroilíaca en los huesos pélvicos.....	141
Tabla 37. Relación de estudios más relevantes analizados en la discusión sobre los efectos de la manipulación sacroilíaca en la rotación coxofemoral.	152
Tabla 38. Relación de estudios más relevantes analizados en la discusión sobre los efectos de la manipulación sacroilíaca en el umbral del dolor a la presión a nivel muscular.	158

Tabla 39. Relación de estudios más relevantes analizados en la discusión sobre variables predictoras del uso de la manipulación para el dolor y la discapacidad lumbar.

..... 162

ABREVIATURAS

ASI: Articulación Sacroilíaca

AINES: Antiinflamatorios no esteroideos

Ant: Anterior

AP: Anteroposterior

Aptdo: Apartado

Coxo: Coxofemoral

Dcho: Derecho

EIPS: Espina Ilíaca Posterosuperior

EVA: Escala Visual Analógica

F: Final

FABQ: Cuestionario sobre las Creencias Miedo-Evitación del Trabajo

GE: Grupo de Electroterapia

GM: Grupo de Manipulación

Izdo: Izquierdo

MI: Miembro Inferior

MO: Microondas

ODI: Índice de Discapacidad de Oswestry

PCS: Escala de Catastrofización del Dolor

PPVV: Paravertebrales

Preint: Preintervención

Postint: Postintervención

PS: Puntos Sensibles

RE: Rotación Externa

RI: Rotación Interna

ROM: Rango de Movimiento

RSA: Esterofotogrametía de Roenteng

Rx: Radiografía

SD: Desviación Estándar

Ses: Sesión

TENS: Electroestimulación Nerviosa Transcutánea

TFB: Test de Flexión en Bipedestación

TFS: Test de Flexión Sentado

TTO: Tratamiento

US: Ultrasonido

RESUMEN

RESUMEN

Introducción:

La lumbalgia es una de las patologías más atendidas en la consulta de atención primaria, siendo su origen desconocido en el 80-85% de los casos. Esto genera mucha controversia sobre los tratamientos eficaces en la reducción del dolor lumbar.

Resulta frecuente encontrar asociada una disfunción o hipomovilidad de la articulación sacroilíaca. La evidencia demuestra que dicha disfunción puede llegar a ser una de las causas del dolor lumbopélvico con o sin irradiación a miembro inferior, a través de la infinidad de conexiones anatómicas que la relacionan con la columna lumbar y las coxofemorales. Una de las técnicas utilizadas para la corrección de la disfunción sacroilíaca es la manipulación osteopática. Varias guías clínicas recomiendan su uso en la lumbalgia, sin embargo existe una subutilización de la manipulación en la Atención Primaria, no incluyéndose en unos protocolos de tratamiento centrados en el uso de la electroterapia.

Objetivos:

Comprobar si a través del tratamiento de manipulación se consigue disminuir o eliminar el dolor y la discapacidad lumbar a corto plazo.

Valorar si la manipulación produce cambios en el complejo lumbo-pélvico – coxofemoral a nivel articular, muscular, posicional de los diferentes huesos lumbopélvicos (L4-L5, sacro e iliacos) y de sus diferentes ángulos, y su posible relación con el dolor y la discapacidad.

Comparar los resultados obtenidos de los grupos de intervención terapéutica: manipulación versus electroterapia.

Determinar qué posibles variables pueden ser factores predictores para el uso de la manipulación sacroilíaca en el dolor lumbar, si pretendemos evitar la falta de resultados favorables.

Hipótesis:

La manipulación de la hipomovilidad o disfunción de la articulación sacroilíaca disminuye o desaparece el dolor lumbar con o sin irradiación a miembro inferior.

La manipulación de la articulación sacroilíaca modifica el dolor y la discapacidad debido a cambios generados en la amplitud articular, en el umbral del dolor muscular y/o en la posición ósea o en los ángulos del complejo lumbopélvico-coxofemoral

Material y métodos:

Ensayo clínico experimental, aleatorizado, simple ciego con 35 pacientes de ambos sexos (27 mujeres y 8 hombres) y edad comprendida entre los 18 y 70 años, distribuidos aleatoriamente en dos grupos: el Grupo Manipulación (GM) tratado con una manipulación osteopática de alta velocidad y baja amplitud, y el Grupo Electroterapia (GE) tratado con microondas y TENS convencional analgésico. El estudio se llevó a cabo durante tres semanas con seis intervenciones para el Grupo Manipulación (GM) y quince sesiones para el Grupo electroterapia (GE).

A los pacientes de la muestra que conformó el estudio, se les valoró:

- Grado de dolor: mediante EVA, índice de discapacidad de OSWESTRY (ODI) y el cuestionario ROLAND MORRIS
- Radiografía anteroposterior (AP) y lateral del complejo lumbopelvíco: se midieron los diferentes ángulos lumbopélvicos, la altura de ilíacos y cadera y el tamaño y asimetrías de los diferentes hueso pélvicos.
- Valoración de la amplitud articular lumbar y coxofemoral
- Valoración del umbral del dolor de los músculos implicados en la mecánica y estabilidad sacroilíaca mediante la algometría: ambos cuadrados lumbares, piramidales, glúteos mayores e isquiotibiales.

Resultados:

La manipulación de la ASI y la electroterapia mejoran de forma significativa el dolor y la discapacidad (aunque no en el Cuestionario de Roland Morris para el GE). En la comparación entre ambos grupos, la manipulación se muestra superior a la

electroterapia, con mayor reducción del dolor (EVA $p<0,000$) y la discapacidad (Oswestry: $p<0,000$; Rolan Morris: $p<0,005$).

En relación a las variables evaluadas no se aprecian cambios significativos para la valoración radiológica. En el Grupo Manipulación se observan cambios significativos en todas las mediciones del ROM lumbar y de las coxofemorales, así como en el umbral del dolor en la algometría de todos los músculos. Por el contrario en el GE no se aprecian cambios significativos en ninguna variable excepto en el umbral del dolor para ambos piramidales y para el glúteo mayor izdo. La manipulación se muestra resolutive en la corrección de la disfunción mecánica de L4-L5 ($p<0,031$).

Conclusiones:

La manipulación de la articulación sacroilíaca resulta ser eficaz en la reducción del dolor y la discapacidad en pacientes con dolor lumbar con o sin irradiación a miembro inferior, siendo estos resultados mejores que con el tratamiento de electroterapia.

Los efectos de la manipulación sacroilíaca sobre el dolor y la discapacidad parecen estar ligados: a la eliminación de 1 de cada 3 casos de la disfunción de L4-L5, a un aumento en la ROM de la RI de cadera, a la consecución de la simetría de la RI de cadera, y al aumento del umbral del dolor del cuadrado lumbar y del piramidal.

La asimetría inicial del ROM de la rotación interna de cadera, la ausencia de disfunción en L4-L5 y la ausencia de puntos sensibles en el cuadrado lumbar y en el piramidal, se pueden considerar factores predictores que sugieren el uso de la manipulación como técnica preferente si nuestro fin es conseguir mejores resultados en pacientes con dolor lumbar con o sin irradiación a miembro inferior en presencia de disfunción de la articulación sacroilíaca (ASI).

1. MOTIVACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1 MOTIVACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Uno de los principales problemas que se nos plantea a los fisioterapeutas en atención primaria es la lumbalgia con o sin irradiación a las extremidades inferiores (MI). Se calcula que el 3 – 4% de las consultas atendidas en atención primaria dentro de la sanidad española son debidas a las lumbalgias, solamente superado en demanda por el resfriado común^{1,2}.

Entre el 80-85% de los dolores lumbares son de origen desconocido³⁻⁷. No son atribuibles a ninguna patología específica reconocible (fractura, tumor, infección...). La evolución natural del dolor lumbar agudo en el 75-90% de los casos es hacia la remisión antes de las 6 semanas, independiente de la terapia empleada^{8,9}. Sin embargo, su alta incidencia con la baja efectividad terapéutica por desconocimiento de la causa, provoca que el 10-25% restante estén en riesgo de desarrollar dolor crónico⁹ convirtiéndola en un grave problema de salud en la sociedad actual, con gran repercusión social, laboral y económica con consecuencias profesionales, familiares, sociales y psicológicas (hasta un 29% de ellos acaban padeciendo depresión)⁵.

Está evidenciado que muchos pacientes con dolor lumbar agudo mejoran clínicamente sin tratamiento terapéutico específico, pero es menos claro porqué otros progresan a desarrollar síntomas recurrentes o crónicos^{8,10}. Uno de los medios más utilizados para tratar de esclarecer la causa del dolor lumbar ha sido la imagen diagnóstica. Sin embargo, los diferentes estudios han demostrado su pobre valor predictivo sin capacidad para determinar un diagnóstico patoanatómico¹⁰. La mayoría de las organizaciones internacionales recomiendan no sistematizar la radiografía al no influir en la mejora de resultados clínicos..

Actualmente, existen muchos tipos de intervenciones para el dolor lumbar, pero a pesar de la gran cantidad de investigaciones, la evidencia sigue siendo contradictoria y no concluyente para muchas de ellas¹¹:

- Tratamientos farmacológicos como los aines han demostrado resultado en lumbalgias agudas pero no en crónicas, y no más que el paracetamol u otros métodos no farmacológicos (manipulación espinal, fisioterapia...) ¹². Por lo que no existe motivo para usarlo en lumbalgias crónicas al tener más efectos secundarios que las otras terapias ⁶.
- Intervenciones conservadoras tales como las modalidades térmicas, el láser, el ultrasonido, las corrientes interferenciales, el TENS, la tracción mecánica y el masaje se han estudiado y se encontró que son ineficaces ^{13,14}. El ejercicio en general ha sido considerado como ineficaz para los pacientes con dolor lumbar agudo, pero generalmente se recomienda para pacientes con enfermedades crónicas ^{11,14,15}.
- Tratamientos invasivos como los corticosteroides epidurales, las inyecciones facetarias, la toxina botulínica, la radiofrecuencia intradiscal o en los ganglios, no se recomiendan para la lumbalgia crónica no específica ¹⁴.

Uno de los problemas que se plantean como respuesta a los resultados poco concluyentes y contradictorios es considerar la lumbalgia como un grupo homogéneo. Cada vez más voces dentro del paradigma investigador abogan por intentar subclasificar los pacientes con dolor lumbar dentro de un grupo heterogéneo. Ante esta dolencia inespecífica en el 85% de los casos, la realidad reconocida por los clínicos es que no es razonable esperar que todos los pacientes se beneficien de un tratamiento único. Un modelo que se propone es clasificar a los pacientes basados en grupo de signos y síntomas, facilitando la toma de decisiones hacia estrategias de gestión terapéutica más eficaces ^{16,17}. Se necesitan investigaciones para desarrollar herramientas que mejoren la clasificación e identificación de subgrupos clínicos específicos de pacientes con dolor lumbar inespecífico, así como determinar las intervenciones específicas y efectivas dirigidas a estos grupos ¹⁴.

En la atención primaria en el área de Badajoz, el protocolo de actuación terapéutico general para la lumbalgia se centra en la aplicación de termoterapia profunda y corrientes de baja o media frecuencia (según la encuesta realizada a todos los fisioterapeutas del área: ANEXO 1). A veces se asocia masoterapia o ejercicios o higiene postural.

En la práctica clínica habitual una de las articulaciones más examinadas por los fisioterapeutas es la articulación sacroilíaca. Actualmente la articulación sacroilíaca (ASI) es aceptada como potencial fuente de dolor lumbar con o sin irradiación a miembros inferiores¹⁸, entre un 15-30% de los casos^{19,20}. Según estudios que utilizan las inyecciones intraarticulares guiadas por fluoroscopia como método diagnóstico^{21,22}, se cifra una prevalencia de disfunción de la sacroilíaca del 13 – 30%, en pacientes con dolor lumbar crónico. Esto coincide con mi práctica clínica diaria, donde encuentro de forma frecuente lumbalgias con un bloqueo sacroilíaco asociado.

La ASI es considerada una parte del complejo lumbo-pélvico-cadera que comprende las articulaciones lumbares cuarta y quinta, las dos articulaciones de la cadera y la sínfisis del pubis. De esta manera lo que una hace afecta a la posición y el movimiento de las demás²³⁻²⁶. Si una presenta un problema, acabará afectando a las demás, y si tratamos una, como en este estudio la ASI, es de suponer que actuaremos sobre el resto de articulaciones del complejo. Si se pretende comprender mejor el dolor lumbar, es necesario estudiar las posibles consecuencias de la disfunción de la ASI sobre L4-L5 y las caderas, y viceversa.

Uno de los posibles tratamientos dentro del paradigma actual para afrontar las disfunciones de la ASI es la manipulación osteopática.

Es un tratamiento que también genera mucha controversia sobre su eficacia en el dolor lumbar, a pesar de existir muchos ensayos clínicos aleatorios y revisiones sistemáticas^{11,27,28}. Sin embargo, las Guías de práctica clínica publicadas en los Estados Unidos, en Europa, y Nueva Zelanda recomiendan su uso en los pacientes con dolor lumbar, especialmente si es agudo con duración menor a 4 a 6 semanas de duración y no tienen signos de compresión de la raíz del nervio^{11,13-15}.

A pesar de existir una recomendación internacional sobre el uso de la manipulación osteopática en el abordaje del dolor lumbar, existe una subutilización desde la atención primaria y especializada en el área de Badajoz.

Uno de los motivos esgrimidos por los fisioterapeutas del área (según encuesta) es su desconocimiento de las técnicas manipulativas. Otro es que son técnicas que en la actualidad no están incluidas en los protocolos de actuación terapéutica del Área de Badajoz.

Todo esto nos ha conducido a realizar el presente estudio, con el interés de observar la posible influencia que tiene la manipulación de la articulación sacroílica sobre el dolor lumbar con o sin irradiación a miembro inferior, dentro del complejo lumbopélvico-coxofemoral, para determinar si existen factores predictores que permitan esclarecer en qué subgrupo o tipo de pacientes está indicada la técnica manipulativa; así como compararlo con el protocolo de tratamiento propuesto en el Área de Salud de Badajoz, basado en electroterapia. Un modelo de trabajo que la evidencia científica duda de su eficacia y que no recomienda como medida terapéutica^{13,14}.

2. MARCO TEÓRICO

2 MARCO TEÓRICO

2.1 LA LUMBALGIA: EPIDEMIOLOGÍA

La lumbalgia se define como el dolor o incomodidad situado entre la región costal inferior y el pliegue glúteo, con o sin irradiación a miembro inferior. Es un proceso que cuando se presenta puede evolucionar y pasar por diferentes fases^{6,29}:

- Fase aguda: menor de 4-6 semanas de duración.
- Fase subaguda: desde la 4-6 semana hasta la 12 semana.
- Fase crónica: cuando persiste más allá de las 12 semanas.

El elevado número de pacientes con dolor lumbar recurrente hacen difícil distinguir estas fases¹⁴: el 20% repiten un episodio en un año, y el 36% en tres años²⁵.

Se estima que entre el 60-80% de la población mundial experimentará dolor lumbar en algún momento de la vida^{5,6}. Suele ser más frecuente en la edad media de la vida y en el sexo femenino. Incluso el 30% de los adolescentes ha padecido al menos un episodio de lumbalgia³⁰.

Se la considera la principal causa de restricción de movilidad, discapacidad a largo plazo y disminución de la calidad de vida en menores de 45 años y la tercera en mayores de 45 años, siendo la patología más prevalente en mayores de 65 años^{5,31,32}.

En cuanto al impacto que genera en la calidad de vida y en los costos de atención de salud, lo convierten en un problema mayor en la sanidad pública¹². Supone una de las principales causas de absentismo laboral y de consulta médica, generando grandes costes. En Europa, provoca unos gastos anuales del 1,7-2,1% del producto interior bruto⁵.

En atención primaria es una de las patologías que más visitas generan en EEUU, Australia y Europa³³. En España, se calcula que el 3 – 4% de las consultas atendidas en atención primaria son debidas a las lumbalgia, solamente superado en demanda por el

resfriado común^{1,2}. Según la sociedad española de reumatología, es la enfermedad con mayor prevalencia en mayores de 20 años, con un 14,8 % de lumbalgia puntual, siendo en la mujer (17,8%) mayor que en hombre (11,3%) y con una prevalencia del 7,7% de lumbalgia crónica³⁰. En el periodo entre 1993-1998 supuso unos costes totales de 75 millones de euros⁵.

La duración de estas bajas llega a ser de tres semanas a seis meses para el 11% de la población y de menos de seis meses para el 4% de la población. En España se considera la responsable del 54,8% de las jornadas laborales perdidas³⁴.

Todo esto radica en las evidentes dificultades que presenta el diagnóstico del dolor lumbar por la gran cantidad de estructuras físicas que pueden referir o generar dolor en esta área. Como ya se ha dicho, el 80-85% de estos dolores son inespecíficos, sin causa concreta de su origen, denominándose idiopáticos. De hecho en la primera consulta los médicos no encuentran una causa específica del dolor lumbosacro en el 79% de los hombres y en el 89% de las mujeres³. ***Esto obliga a la búsqueda de nuevas respuestas y nuevos enfoques, como puede ser la búsqueda de factores predictores en base a signos y síntomas que nos permitan subclasificar a los pacientes con lumbalgia inespecífica y que sean susceptibles de beneficiarse de un tratamiento concreto y específico.***

2.2 PAPEL DE LAS ARTICULACIONES SACROILÍACAS EN EL DOLOR LUMBAR

2.2.1 INTRODUCCIÓN

Desde los tiempos antiguos existen variadas controversias acerca del funcionamiento y el papel de las articulaciones sacroilíacas en la biomecánica de la columna lumbar, así como su participación en la aparición de síndromes de dolor musculoesquelético.

Recientes aportaciones, tanto de las ciencias básicas como de la clínica, han provocado un cambio en la percepción del papel de estas articulaciones en los síndromes clínicos de dolor. Actualmente existe un reconocimiento generalizado de la existencia de movimiento de pequeña amplitud en las articulaciones sacroilíacas, aunque persiste la controversia en cuanto al tipo de movilidad disponible y a los ejes de movilidad. Algunos consideran que la movilidad de las articulaciones sacroilíacas se mantiene durante toda la vida de la persona considerando una articulación sacroilíaca inmóvil como una excepción²⁵.

Del antiguo modelo que indicaba solamente los movimientos de nutación y contranutación y del papel estabilizador de los ligamentos y dinámico de los músculos, se ha pasado hacia un modelo dinámico de acción integral del sistema ligamentoso, muscular y miofascial. Las articulaciones sacroilíacas están unidas mecánicamente a la articulación lumbosacra y por ello al resto de la columna lumbar como también influyen en el funcionamiento de las articulaciones coxofemorales y toda la actividad de los miembros inferiores, principalmente sobre la marcha^{25,26}.

Algunos clínicos opinan a través de estudios clínicos y experimentales que un alto porcentaje de las lumbalgias se debe a la patología de las articulaciones sacroilíacas^{25,35}, entre un 15 – 30%^{19,20}. Schwarzer et al³⁶ han demostrado que la ASI es una fuente importante en el 30% de los que sufren dolor lumbar mecánico. Bernard et al³⁷ encontraron en 1.293 pacientes una prevalencia de dolores de origen sacroilíaco del 22.5%.

La dificultad radica en diagnosticar el dolor de origen sacroilíaco por la proximidad de otras estructuras que pueden dar una sintomatología similar.

Los síntomas descritos por una disfunción o hipomovilidad de las ASIS son^{26,38-42}:

- Dolor en nalga (69%)
- Dolor lumbar bajo (72%)
- Dolor en cara posterolateral del muslo hasta rodilla, y en ocasiones hasta la parte lateral de la pantorrilla o posterior del tobillo, incluso a los pies y dedos de los pies (48%, siendo del 28% por debajo de la rodilla)
- Dolor en ingle (9-14%)

Para Slipman et al⁴¹ el 6% de las personas también presentan dolor lumbar alto.

2.2.2 RECUERDO ANATÓMICO Y BIOMECÁNICO

La articulación sacroilíaca (ASI) es la articulación más grande del cuerpo con una superficie media de 17,5 cm² ⁴². Es una articulación sinovial poco móvil tipo artrodia compuesta por el sacro y los dos ilíacos. Tienen forma de L invertida, con un brazo superior corto craneal y un brazo superior largo caudal. La forma de la articulación sacroilíaca varía considerablemente de un individuo a otro y de un lado a otro dentro del mismo individuo (factor que hace más difícil el diagnóstico de su disfunción) ⁴³.

Es una articulación plana favoreciendo la transmisión de fuerzas elevadas entre el tronco y las piernas. Su forma plana la confiere la posibilidad de absorber impactos y cizallamientos, así como facilitar el parto ²⁶.

Resulta interesante destacar que el rango de edad con mayor incidencia de discapacidad debida a dolor de espalda (25-45 años) coincide con el periodo en el que existe mayor movilidad en las ASIS. La disfunción asimétrica de este movimiento bien podría contribuir a dicho dolor ^{26,44}.

Ambas articulaciones constituyen la unión del eje vertebral con los miembros inferiores. Su alta especialización permiten un soporte estable, pero flexible a la parte superior del tronco ⁴⁵. Su integridad depende en gran medida de las estructuras ligamentosas ⁴⁶ (fig.1). La función principal del sistema ligamentoso es limitar el movimiento en todos los planos y participar en el sistema de autoprotección de la ASI ^{26,45}:

1. **Ligamentos iliolumbares:** unen la pelvis a las transversas de L4-L5. Emiten expansiones a la cara superior de la cápsula articular sacroiliaca. Estabilizan las vertebrae lumbares a la pelvis. Limitan sobre todo la lateroflexión lumbar. Sus bandas tensas forman capuchas sobre las raíces nerviosas de L4-L5 pudiendo llegar a comprimirlas.
2. **Ligamento interóseo:** proporciona estabilidad estructural multidireccional a la articulación sacroilíaca.

3. **Ligamentos sacroilíacos anteriores y posteriores:** tapizan la articulación por delante y por detrás, controlando los movimientos de rotación del sacro entre los iliacos. El fascículo largo del ligamento sacroilíaco posterior resiste la contranutación sacra y los ligamentos anteriores la nutación.
4. **Ligamento sacrociático mayor o sacrotuberoso:** desde el sacro a la tuberosidad isquiática supone una especialización de la cara posteroinferior de la cápsula de la ASI. Su función es evitar la nutación del sacro, estabilizando la pelvis en el plano vertical. Músculos como el multífido y el bíceps femoral se conectan a este ligamento para ayudarle en su papel estabilizador sacroilíaco.
5. **Ligamento sacrociático menor o sacroespinoso:** del sacro a la tuberosidad ciática, refuerza la cápsula sacroilíaca a nivel anterioinferior. Se fusiona en su parte superior con el ligamento sacrotuberoso. Se opone a los movimientos de rotación del sacro sobre los ilíacos en el movimiento de nutación.

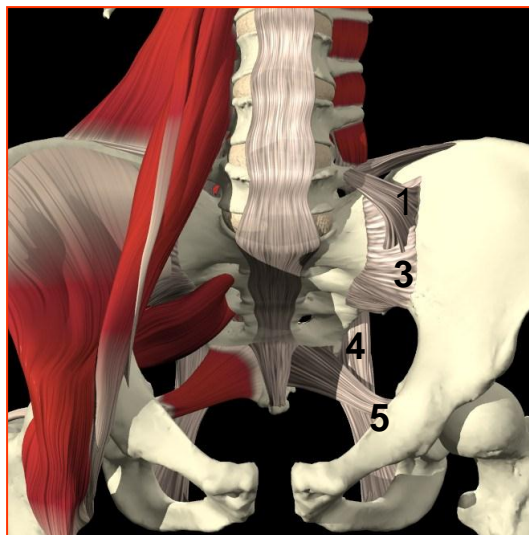


Fig. 1. Ligamentos de la ASI⁴⁷

La función principal de las articulaciones sacroilíacas es la transmisión del peso y las fuerzas desde la parte superior del tronco hacia las extremidades inferiores⁴³. Por eso para su estabilidad se envuelve de estructuras ligamentosas y musculares (fig. 2).

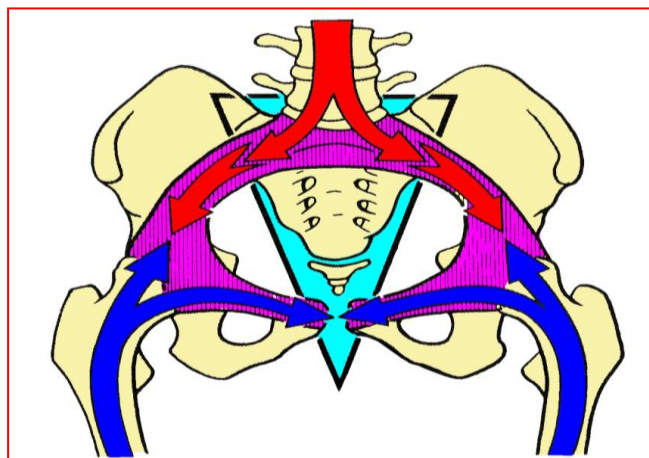


Fig. 2. Transmisión de peso a través de las ASI⁴³.

La pelvis y las caderas de forma conjunta tiene un papel clave en el establecimiento de lordosis y cifosis en la parte inferior de la columna lumbar⁴⁵. El movimiento del sacro no solamente involucra las articulaciones coxofemorales. El sacro por su inclinación aproximada de 45° con respecto a la horizontal obliga al último disco intervertebral a adaptarse al plano de la base del sacro, inclinándose hacia delante²⁵. Esta inclinación marca una fuerte tendencia al deslizamiento de L5 sobre S1 lo que le obliga a estar protegido por fuertes estructuras ligamentosas. Esta estabilidad está reforzada por la acción de los ligamentos iliolumbares. Por tanto la posición y movimiento del sacro y/o ilíaco afectan a las articulaciones entre L5-S1, de manera que las alteraciones anatómicas y funcionales de la pelvis o la región lumbar influyen entre sí^{26,45}. En el estudio realizado por Oh Y-M et al⁴⁸ sobre 278 pacientes observaron con RMN que los sacros más verticales tienden a producir mayor degeneración discal y lumbalgias más graves.

Las articulaciones sacroilíacas están rodeadas por los más grandes y más potentes músculos del cuerpo humano: los erectores del tronco, el psoas, el cuadrado lumbar, el piramidal, los abdominales oblicuos y los glúteos^{25,26,44}. Ninguno de estos músculos actúa directamente sobre las articulaciones sacroilíacas ni están en capacidad de realizar un movimiento activo y voluntario en ellas, pero a través de los movimientos en otras articulaciones (las de la columna lumbar y las articulaciones coxofemorales), cambios posturales y cambios del peso corporal pueden desarrollar los momentos de fuerza capaces de mover las articulaciones sacroilíacas. Un desequilibrio en la longitud y fuerza de estos músculos afecta a la función de la cintura pélvica^{26,44}.

El modelo biomecánico propuesto por Snijders et al⁴⁹ sugiere que para el correcto funcionamiento de las articulaciones sacroilíacas es indispensable además del fuerte aparato ligamentoso ya expuesto, una eficiente acción de los músculos que en su trayecto cruzan al sacro. Este modelo biomecánico incluye también a los músculos del tronco y de los miembros superiores e inferiores²⁶:

- **El multífido** por sus inserciones en sacro e ilíaco se anticipa a la precarga de la ASI. Nuta el sacro tensando los ligamentos interóseos, sacrotuberosos y sacroespinosos al tiempo que cierra las alas ilíacas (in flare) contribuyendo al mecanismo de autoprotección de la pelvis y a la transferencia de energía del cuerpo a los MI.
- **El glúteo mayor** cruza perpendicularmente la ASI. Tiene inserciones en el ligamento sacrotuberoso y sacroilíaco posterior largo. Contribuye a la estabilidad del cierre de fuerzas de la ASI de forma directa por su orientación e inserciones y de forma indirecta por la tensión transmitida a través del ligamento sacrotuberoso. Sus fibras profundas juegan un rol primordial en la bipedestación impidiendo la horizontalización sacra. Puede recibir ayuda del dorsal ancho contralateral para aumentar la compresión entre sacro e ilíaco a través de las conexiones de la fascia toracolumbar.
- **El bíceps femoral** representa una continuidad desde los ligamentos sacroilíacos al peroné y al sistema fascial de revestimiento de la pierna. A través de sus conexiones con el ligamento sacrotuberoso, aumenta su tensión tirando del sacro contra el ilíaco comprimiendo y estabilizando la sacroilíaca. Este mecanismo es más efectivo durante el apoyo del talón, como sucede en posición agachada y de flexión con piernas rectas para evitar que se incline anteriormente el sacro. Según Arab et al⁴, este es un mecanismo compensatorio que se produce en casos de debilidad del glúteo mayor por la rigidez encontrada en los isquiotibiales. El bíceps femoral en su función estabilizadora de la ASI puede prevenir la rotación anterior del ilíaco o incluso llegar a inducir rotación posterior del ilíaco.

- **El Piramidal** tensa la cápsula de la ASI acercando sacro al iliaco, estabilizando la articulación sobre todo en el brazo mayor articular.
- **El psoas** tiene como acción principal en la sacroilíaca su compresión axial. Es capaz de rotar posteriormente el iliaco.

Por tanto, la estabilidad pasiva de las articulaciones, y aunque esté asegurada por el sistema capsuloligamentoso, no es suficiente para asegurar un correcto funcionamiento de las articulaciones sacroilíacas, especialmente en las situaciones asociadas a las actividades como estar sentado o parado. Para lograrlo se necesita una acción conjunta de los ligamentos, músculos y del sistema fascial^{26,50}.

Biomecánica

Las últimas décadas han sido testigo de un debate importante acerca de la ASI y del papel que desempeña la pelvis en el dolor lumbo-pélvico.

Las diferencias encontradas en los diferentes estudios en cuanto al grado y dirección de los posibles movimientos de rotación y traslación de la sacroilíaca, puede depender del posicionamiento y distribución de la carga. Así para el sacro los valores de rotación y traslación varían respectivamente⁵¹:

- En el plano sagital: $-1,1^{\circ}$ a $2,2^{\circ}$ de rotación y $-0,3$ a 8 mm de traslación.
- En el plano transversal: $-0,8$ a 4° de rotación y $-0,2$ a 7 mm de traslación.
- En el plano frontal: $-0,5 - 8^{\circ}$ de rotación y $-0,3$ a 6 mm de traslación

Para los investigadores el movimiento principal se desarrolla en el plano sagital alrededor de su eje transversal en S2, el movimiento de nutación y contranutación del sacro (característico del parto y de los movimientos de flexoextensión lumbar)^{25,44,45,52}.

El movimiento consiste en un ligero deslizamiento y rotación que genera un desplazamiento del sacro llevando su base adelante y su extremo inferior atrás (nutación) (Fig.3) o su base atrás y su extremo inferior adelante (contranutación). Los ilíacos se adaptan aproximando las alas y separando los isquiones en la nutación y, lo contrario, en la contranutación.

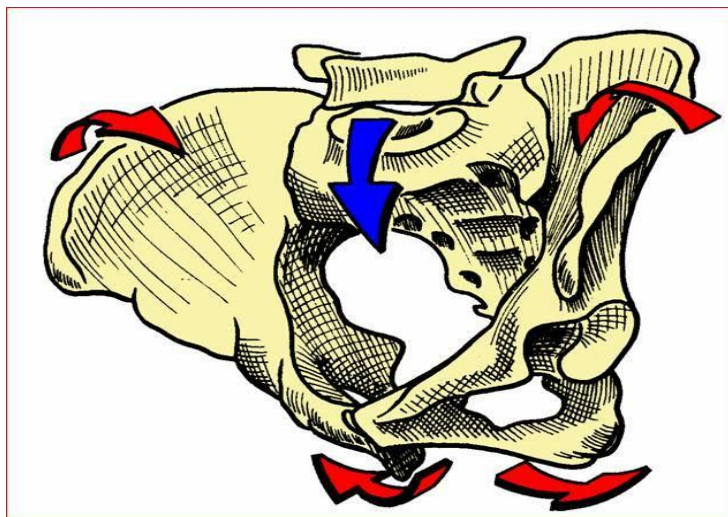


Fig. 3. Nutación ⁴³

Éste es el movimiento sacroilíaco que se produce durante la flexo-extensión de tronco en apoyo bipodal y con simetría articular, denominándose dentro de la medicina manual extensión sacra a la nutación y flexión sacra a la contranutación^{44,52}. Para la estabilidad sacroilíaca durante la ejecución de estos movimientos se ponen en tensión los ligamentos²⁶:

- La nutación por ligamentos sacroilíacos anteriores y los ligamentos sacrotuberoso y sacroespinoso.
- La contranutación por los ligamentos sacroilíacos posteriores, especialmente el fascículo largo

Las cargas aplicadas a estos ligamentos restringen los movimientos de la ASI. Para mantener la integridad articular y ligamentosa, se activan los músculos encargados de preservar dicha función. Músculos ya descritos como el glúteo mayor, los multífidos o el bíceps femoral se contraen para mantener la estabilidad y función de la sacroilíaca, así como para proteger el sistema ligamentario posterior. El exceso de tensión ligamentosa o el espasmo protector de la musculatura pueden ser responsables de dolor lumbar, pélvico o incluso la irradiación a miembro inferior⁵², objeto de valoración del presente estudio.

También se describen y atribuyen ciertos movimientos fisiológicos (propios de la marcha) como lo demuestra la existencia de múltiples estudios científicos⁵³⁻⁵⁵.

En la marcha (fig. 4) se necesitan las rotaciones del sacro y de los ilíacos, con movimientos acoplados de inclinación-rotación lumbar. En la pierna que avanza se produce un giro posterior del ilíaco o nutación y en la pierna que se queda atrás el ilíaco gira en rotación anterior o contranutación. El sacro se ve obligado a adaptarse y su superficie anterior gira para orientarse a la pierna que se queda atrás, realizando un movimiento de torsión. De tal forma que si avanzamos la pierna izquierda el ilíaco izquierdo rota posteriormente, el ilíaco derecho anteriormente y el sacro rota a la derecha, como si la base sacra a la izquierda nutase (extensión sacra) y a la derecha contranutase (flexión sacra). En el siguiente paso las rotaciones cambian^{44,52,56}.

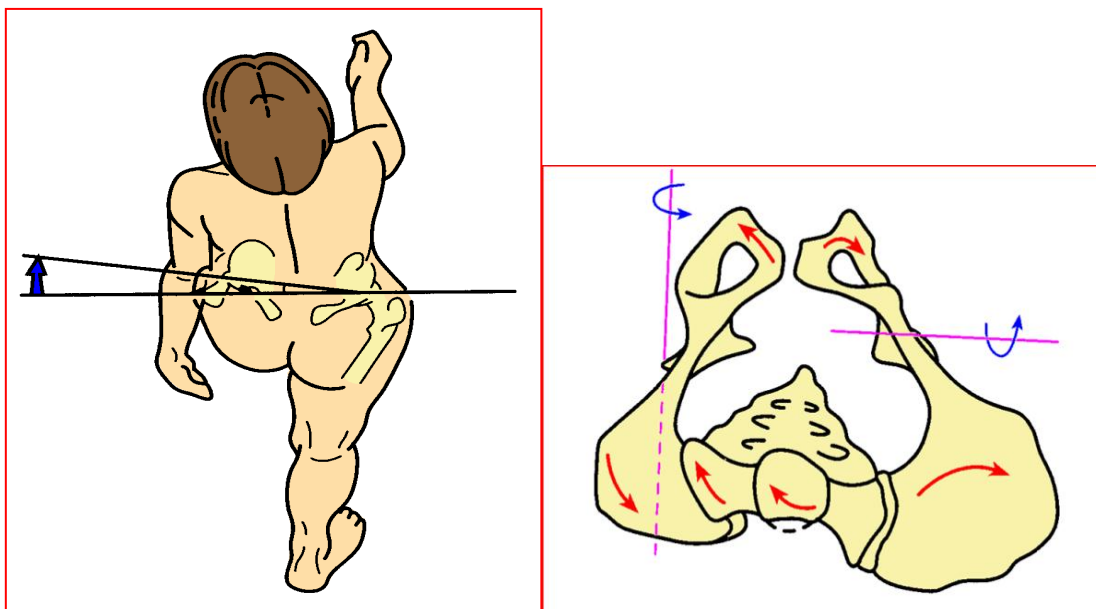


Fig. 4. Biomecánica de la marcha⁵²

Estos movimientos de los ilíacos y el sacro generan tensiones en los ligamentos anteriormente descritos, manteniendo la estabilidad articular. Entre las rotaciones de los ilíacos y la rotación lumbar que se produce como consecuencia de la marcha, también van a generar tensiones sobre otro ligamento, el iliolumbar. Una puesta en tensión excesiva de este ligamento por alteraciones mecánicas, puede provocar un espasmo de las fibras iliolumbares del músculo cuadrado lumbar provocando una rotación lumbar

de L4-L5 para disminuir dicha tensión, aproximando la transversa de L4-L5 al ilíaco⁵⁷. Ambos, el ligamento en tensión y el cuadrado lumbar pueden ser causantes de dolor y explicar el dolor bajo de la lumbalgia por bloqueo sacroilíaco.

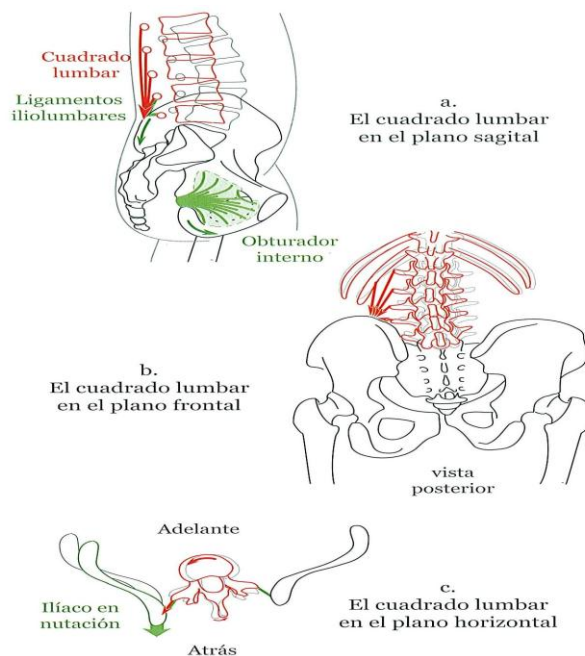


Fig. 5. Rotación lumbar izquierda de L4 y/o L5 por espasmo del cuadrado lumbar ante la tensión del ligamento iliolumbar impuesta por un ilíaco izquierdo posterior o en nutación.⁵⁷.

Parece ser que el ilíaco anterior y sacro en extensión unilateral tienen más tendencia a ocasionar rotación contraria de L4 y/o L5, y el ilíaco posterior y sacro en flexión unilateral rotación contraria de L4 y/o L5, pudiendo suceder lo contrario^{52,56,57}.

En este estudio se va a investigar si existen rotaciones de L4-L5 asociadas al bloqueo sacroilíaco, o si coexisten como disfunciones independientes. Si aparecen asociadas al bloqueo de la ASI, su desbloqueo a través de la técnica de manipulación que se va a realizar, debería hacer desaparecer la rotación de las dos últimas vértebras lumbares.

Como se ha descrito, los músculos juegan un papel fundamental en el mecanismo de autoprotección de la articulación sacroilíaca y en el papel que esta desempeña en la transferencia de peso entre tronco y miembros. Varios de estos músculos (glúteo mayor, piramidal...) tienen acción directa sobre la articulación de la cadera. Se han observado que los movimientos de la articulación sacroilíaca generan tensiones musculares

pélvico-troncantéreas que repercuten sobre la articulación iliofemoral, afectando a su amplitud articular en rotación ^{52,58}. Esto será otro de los puntos de estudio del presente trabajo para ver la relación existente entre los bloqueos sacroilíacos y los movimientos de la coxofemoral, así como su relación de esta última con el dolor y discapacidad lumbar.

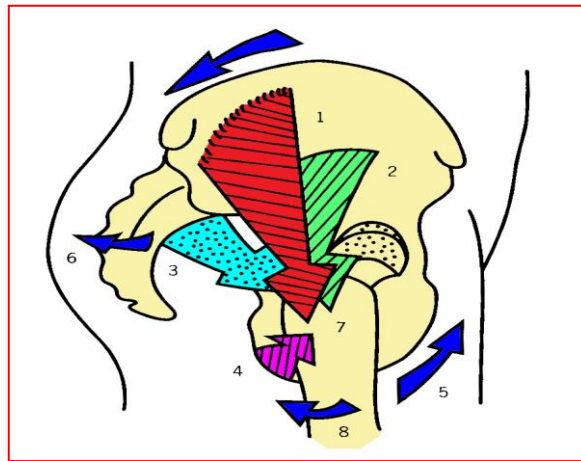


Fig. 6. Rotación externa de cadera (8) por tensión músculos pelvotrocantéreos (1-4) por ilíaco posterior o en nutación (5) y/o por extensión o nutación sacra (6)⁵²

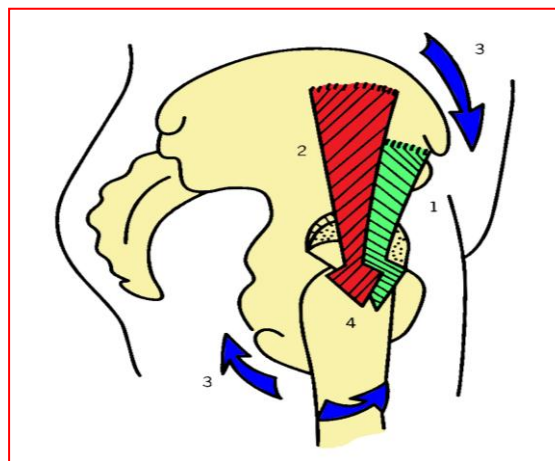


Fig. 7. Rotación interna coxofemoral (4) por retracción fibras anteriores glúteo medio y menor (1-2) por ilíaco anterior o en contranutación (3)⁵².

2.2.3 LA DISFUNCIÓN SOMÁTICA DE LA ASI Y SUS RELACIONES CON EL COMPLEJO LUMBOPÉLVICO -COXOFEMORAL

La articulación sacroilíaca, aunque con poca movilidad, puede llegar a una situación de restricción del movimiento dentro de su amplitud normal, considerada hipomovilidad. Es lo que se denomina disfunción somática (terminología de la osteopatía)^{39,41,59}. Esta disfunción de la articulación se define como una restricción funcional reversible de movimiento. La asimetría mecánica que genera con relación a la otra ASI, es la causa generadora de dolor y no la cantidad de movimiento que puede presentar la ASI^{26,44}.

La osteopatía distingue dentro de la disfunción sacroilíaca el bloqueo causado por el ilíaco o por el sacro. Es decir, cualquiera de los dos puede ser el causante de la pérdida de movilidad fisiológica de la ASI. En el estudio vamos a tratar de observar la influencia que pueda tener uno u otro en el dolor lumbar y en los cambios que se produzcan en el complejo lumbopélvico-coxofemoral.

Esta pérdida del movimiento puede tener origen dentro de la articulación (intraarticular), en los tejidos que la rodean como ligamentos, músculos y tendones (extraarticular), pero generalmente acostumbran a ser mixtas.

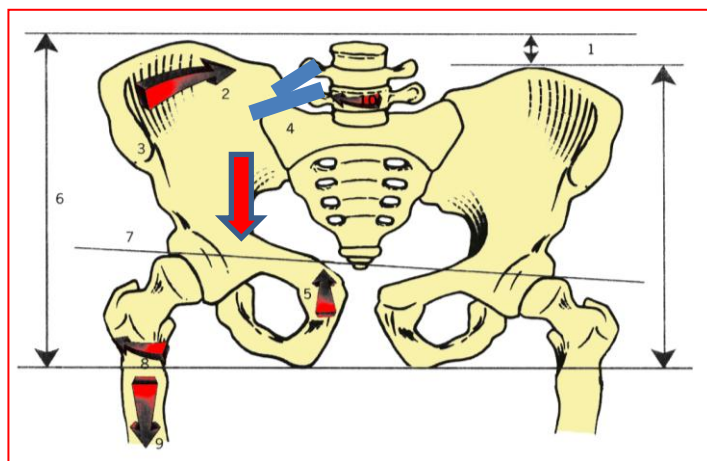
Louisa Burns investigó los cambios tisulares que suceden a lo largo del tiempo en la disfunción somática⁶⁰. Estos cambios se reflejan en cualquier tejido u órgano que guarde una relación segmentaria con la zona en disfunción a través de las divisiones metaméricas embriológicas, sea músculo, ligamento... Se produce una alteración de las características morfológicas, bioquímicas y biomecánicas de los tejidos.

2.2.3.1 Relaciones de la disfunción con los ligamentos

Como se ha descrito anteriormente los movimientos del ilíaco o del sacro generan tensiones sobre los distintos ligamentos de la región lumbopélvica. Con la finalidad de permitir o controlar el movimiento de la articulación sacroilíaca pueden contribuir a la

génesis de dolor por el estrés permanente al que se les somete. Una prueba de ello es el alivio del dolor que sienten los pacientes a los que se les fusiona la ASI con disminución de la tensión en los ligamentos⁶¹.

La rotación posterior del ilíaco y la nutación o extensión del sacro^{52,56,57} tensarían el ligamento iliolumbar homolateral de la ASI en disfunción. Como consecuencia las vértebras L4 y/o L5 rotarían hacia el mismo lado para tratar de disminuir la tensión de dicho ligamento al aproximarse al ilíaco (Fig. 8).



*Fig. 8. Rotación posterior del ilíaco y/o extensión sacra con rotación homolateral de L5.*⁵²

La contranutación o flexión del sacro^{52,56,57} al posteriorizarse la base sacra, la columna lumbar la acompaña con tendencia a la cifosis tensando el ligamento iliolumbar homolateral de la ASI en disfunción.. Teóricamente la inserción del ligamento iliolumbar sobre las transversas de L4-L5 se situaría mas posterior a su inserción ilíaca y como consecuencia las vértebras L4 y/o L5 rotarían hacia el lado contrario para tratar de disminuir la tensión de dicho ligamento al aproximar la transversa homolateral al ilíaco del lado de la disfunción (posicionalmente anterior) (Fig. 9). Para Ricard F.⁵² el comportamiento de L5 va a depender del tipo de carillas de la articulación lumbosacra, así si las carillas son sagitales L5 se va a comportar igual que el ilíaco, de tal manera que en el caso de una contranutación o rotación anterior del ilíaco L5 rotaría contralateralmente (Fig. 9). Si presenta carillas frontales L5 va a seguir los movimientos del sacro rotando hacia el lado de la base sacra posterior, y si se existe tropismo articular el comportamiento de L5 es incierto, pudiendo suceder cualquier tipo de rotación.

En resumen, es frecuente que se asocie una disfunción en rotación de L4-L5 a la disfunción sacroilíaca por la posible tensión del ligamento iliolumbar, pero no es posible prever el comportamiento de L5 porque depende del tipo de carillas articulares lumbosacras⁵².

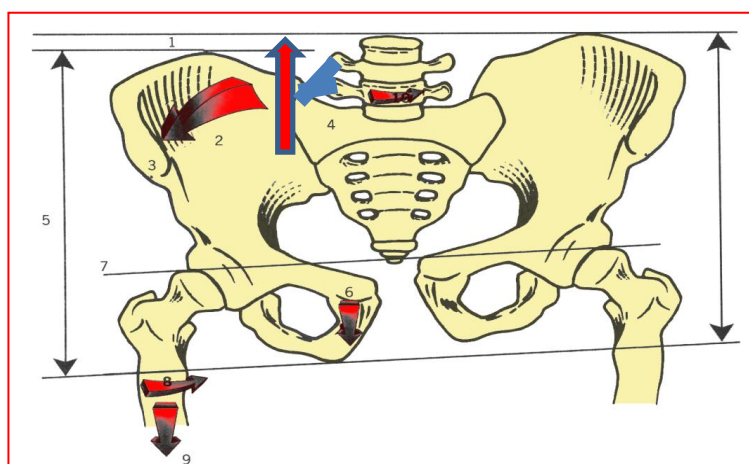


Fig. 9. Rotación anterior del ilíaco y/o contranutación sacra con rotación contralateral L5⁵²

Los ligamentos iliolumbares juegan un papel importante en la estabilización de la articulación lumbosacra influyendo sobre las tensiones de los discos de L4-L5. Estas tensiones sobre los ligamentos iliolumbares y sobre los discos podría ser el origen de dolores lumbares bajos, incluso irradiados a la pierna^{52,61} si se comprimen las raíces nerviosas de L4-L5 por las capuchas que forman sobre dichas raíces²⁶.

Otros ligamentos que se ven afectados por las disfunciones de la ASI son los ligamentos sacroilíacos anterior, posterior, sacrotuberoso y sacroespinoso.

El ligamento sacroilíaco anterior se ve sometido a tensión ante una disfunción del sacro en extensión o nutación. Por su parte, el ligamento sacroilíaco posterior se tensa cuando el sacro se bloquea en flexión o contranutación^{26,43}. Por sus uniones a la cápsula articular y su inervación L5-S2 pueden provocar dolor pélvico, incluso irradiación al miembro inferior. Mens et al⁶² observó en sus estudios en embarazadas la asociación del dolor pélvico a la puesta excesiva en tensión del ligamento sacroilíaco posterior largo por la contranutación pélvica (rotación anterior del ilíaco)

En lo que respecta a los ligamentos sacrociáticos (sacrotuberoso y sacroespinoso) se ven afectados tanto por la posición sacra como ilíaca^{26,43,52,57}. La flexión sacra o rotación anterior iliaca los relajan, mientras que la extensión sacra o rotación posterior del iliaco los tensan (Fig. 10).

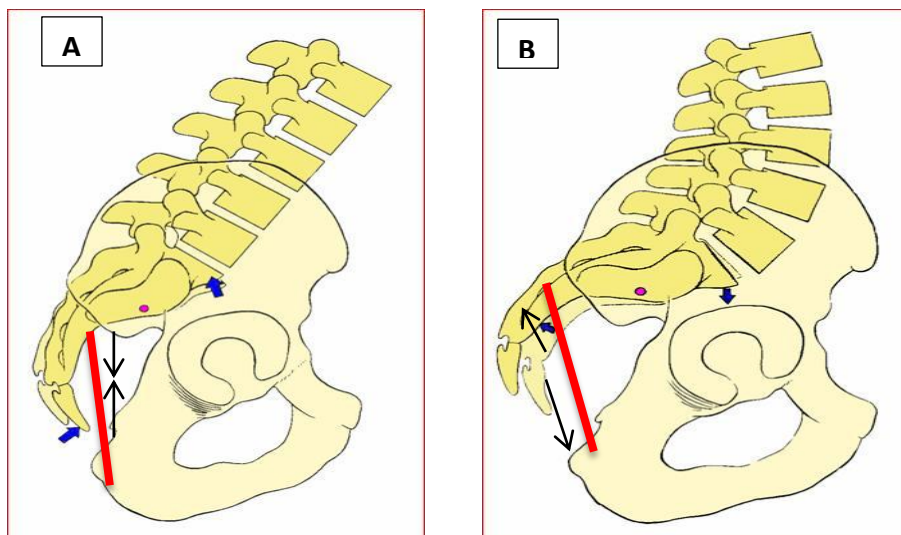


Fig. 10. A) *contranutación o flexión sacra* (ligamento sacrotuberoso en rojo relajado); B) *nutación o extensión sacra* (ligamento sacrotuberoso en rojo estirado)

Existen conexiones entre el ligamento sacrotuberoso y los músculos glúteo mayor, piramidal y porción larga del bíceps femoral. Parte de las fibras musculares de estos músculos continúan la trayectoria del ligamento integrándose con ellas. La contracción de estos músculos pueden originar una mayor tensión en el ligamento sacrotuberoso disminuyendo la movilidad sacroilíaca para estabilizarla. En el caso del bíceps femoral su tensión parece estar asociado a una debilidad del glúteo mayor, intentando suplir la acción estabilizadora sacroilíaca del glúteo mayor^{4,63}. Es frecuente que estos músculos presenten espasmo en el mismo lado de la fijación ASI^{25,50,64}. Esto podría explicar el dolor en pelvis así como una posible irradiación del dolor a la región posterior del muslo por una disfunción de la sacroilíaca.

2.2.3.2 Relación de la disfunción con las tensiones musculares.

Como ya se ha descrito, durante los movimientos de la columna vertebral y en la postura los músculos funcionan de forma coordinada protegiendo la integridad de los ligamentos y cápsulas articulares más allá de sus límites fisiológicos⁷. Ante una excesiva tensión ligamentaria y la necesidad de estabilizar la articulación sacroilíaca, reaccionan aumentando su tono, que mantenido en el tiempo va a dar lugar a una contractura muscular.

Músculos como el multifido, el glúteo mayor, el piramidal y el bíceps femoral^{26,38,45} actúan sobre el ligamento sacrotuberoso para estabilizar la sacroilíaca. O el cuadrado lumbar contrae sus fibras iliolumbares para proteger el ligamento iliolumbar⁵⁷. Se puede entender que ante bloqueos de la sacroilíaca aparezcan tensiones musculares, incluso a distancia.

El glúteo mayor en su intento para estabilizar y comprimir la ASI socorriendo al ligamento sacrotuberoso, es capaz de transmitir tensión a la fascia toracolumbar²⁵ del lado de su contracción para disminuir las presiones de la parte posterior del disco lumbar. Esto mantenido en el tiempo puede provocar dolor a nivel lumbar.

Pero los músculos no solo generan dolor y tensión ante una distensión ligamentosa. Una mala alineación del ilíaco o del sacro puede desequilibrar los músculos que se originan en la pelvis, afectando a su longitud y siendo el origen del dolor⁶⁵. Por tanto, una disfunción de la ASI puede alterar la longitud muscular con una relevancia clínica importante.

Una inclinación o rotación anterior del ilíaco puede estirar el cuadrado lumbar, los glúteos y los iquiotibiales (Fig. 11). Los signos clínicos que puede provocar son: lumbalgia, dolor en nalga y pseudociática hasta rodilla, entre otros^{52,65}.

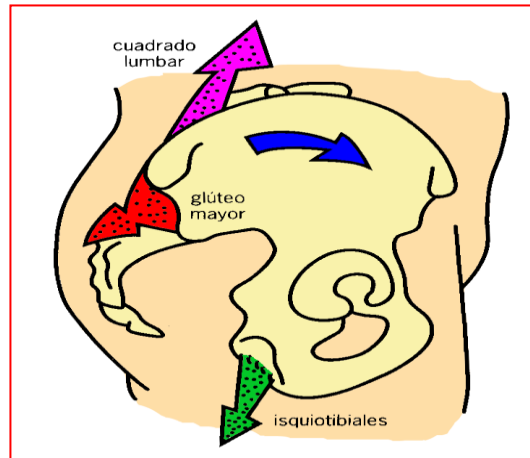


Fig. 11. Rotación anterior del ilíaco con sus tensiones musculares⁵².

Una inclinación o rotación posterior puede poner en tensión el cuadrado lumbar, el dorsal ancho, el sartorio, el recto anterior y los aductores (Fig. 12). Los signos clínicos que puede generar son: lumbalgia, dolor en región anterior del muslo, dolor en aductores^{52,65}

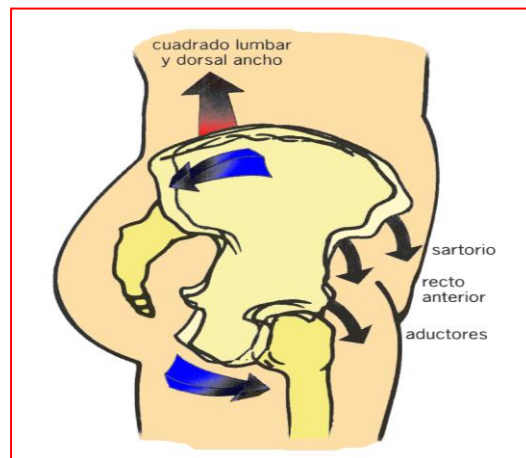


Fig. 12. Rotación posterior del ilíaco con sus tensiones musculares.⁵²

La posición del sacro puede modificar las tensiones del piramidal⁵⁷ de forma directa e indirecta (Fig. 13). Las disfunciones sacras en nutación o extensión llevan el ángulo inferolateral del sacro hacia arriba estresando el ligamento sacrotuberoso y desestabilizando la ASI. Un músculo capaz de bloquear la ASI para estabilizarla y disminuir las tensiones ligamentosas es el piramidal. Con una disposición espacial parecida al ligamento, y una dirección de fibras que cruzan la ASI a nivel del brazo

mayor, es capaz de acercar sacro al ilíaco para proteger la articulación y socorrer al ligamento ²⁶.



Fig. 13. Tensión del ligamento sacrociático y del piramidal por la extensión sacra o nutación⁴⁷.

Pero al piramidal también se le atribuye la posibilidad de verticalizar el sacro. En bipedestación, y tomando como punto fijo su inserción en cadera es capaz de contranutar el sacro, siendo unas de las posibles causas de disfunción sacra posterior o en flexión cuando entra en espasmo^{57,66}.

El piramidal es un músculo estrechamente relacionado con el nervio ciático. En un 15 % de la población el nervio pasa entre media de sus dos vientres musculares, siendo sensible a sus cambios de tensión^{52,67}. Esto significa que si el paciente con espasmo del piramidal por disfunción de la ASI tiene esta variación anatómica, es probable que comprima el nervio presentando un dolor con irradiación a miembro inferior de tipo ciático, siendo una de las posibles explicaciones de los dolores irradiados en miembro inferior encontrados por diversos investigadores^{26,39-42} en las disfunciones de las ASIS.



Fig. 14. Piramidal (1). Nervio ciático (2)⁶⁸

Además, el piramidal es un músculo rotador externo de la cadera, si entra en tensión lo normal es que limite la rotación interna. De ahí que un bloqueo de la ASI puede alterar los movimientos normales de la rotación coxofemoral.

Otro músculo susceptible de presentar tensión por una disfunción de la ASI es el psoas. Como músculo estabilizador de la ASI, es frecuente encontrarle en exceso en caso de bloqueo de la sacroiliaca^{38,39,52}.

Como se ha ido viendo la articulación sacroiliaca es una parte del complejo lumbar – pelvis – cadera que comprende la 4º y 5º lumbar, las dos articulaciones de la cadera y la sínfisis púbica. Los movimientos sacroilíacos son reclamados de forma sincronizada con las caderas y L4-L5 en los movimientos posturales. Su sistema capsuloligamentario y muscular trabaja de forma coordinada para estabilizar y preservar la función articular. Este complejo debe ser considerado como una unidad. La afectación de cualquier estructura afecta a la posición y el movimiento de los otros. Está íntima relación de la ASI con la columna lumbar y la coxofemoral a través de ligamentos y músculos, podría explicar el dolor lumbar con sus irradiaciones a partir de su disfunción o bloqueo⁶⁹.

Tabla 1. Posibles alteraciones músculo-ligamentosas, articulares y de las curvas lumbares, así como la posible zona de manifestación dolorosa ante las posibles disfunciones de la ASI (disfunciones en nutación y contranutación)

TIPO DISFUNCIÓN ASI	LIGAMENTOS	MÚSCULOS	L4-L5	CURVA LUMBAR	ZONA DOLOR
NUTACIÓN Extensión sacra y/o rotación posterior ilíaca	Sacroilíaco anterior Sacrotuberoso Sacroespinoso Iliolumbares	Multífidos Piramidal Glúteo mayor Isquiostibiales Cuadrado L.	Rotación	Lordótica ↑presión articular	Lumbar Pelvis MI
CONTRANUTACIÓN Flexión sacra y/o rotación anterior ilíaca	Sacroilíaco posterior Iliolumbares	Piramidal Glúteo mayor Cuadrado L.	Rotación	Cifótico ↑presión discal	Lumbar Pelvis MI

MI: Miembro Inferior; Cuadrado L: Cuadrado Lumbar; >: aumento

2.3 DIAGNÓSTICO DE LAS DISFUNCIONES SACROILÍACAS

Una de las dificultades que entraña los estudios de la sacroilíaca es la validez de pruebas diseñadas para evaluar la simetría y movimiento de los puntos de referencia óseos asociados a la ASI⁷⁰. Apenas existen pruebas concluyentes aceptadas universalmente con valor diagnóstico para la disfunción sacroilíaca⁵¹.

La escasa y limitada movilidad de rotación y traslación que presenta, hacen de los métodos actuales de diagnóstico clínico pruebas de escasa precisión y fiabilidad⁵¹.

La validez de los test de la articulación sacro-ilíaca se enfrenta a muchos problemas^{71,72}:

- Las variaciones anatómicas de las articulaciones.
- La diversidad de movilidad de esta articulación.
- El hecho de que la movilización de esta articulación no pueda hacerse sin requerir de otras estructuras que podrían ser responsables del dolor.
- La ausencia actual de patrón oro (Gold Standard) para evaluar los test.

El Gold Standard utilizado para evaluar la validez de los test de provocación de dolor sacroilíaco, es la disminución del dolor tras inyección de un anestésico en la articulación. Este método es controvertido por ciertos autores que utilizan como argumento que un dolor sacroilíaco no encuentra necesariamente su origen en el nivel intraarticular así como, igualmente, en el nivel de las estructuras circundantes.

Incluso tomando como definición del síndrome sacroilíaco un dolor de origen intraarticular, la validez de este método puede ser cuestionada porque la infiltración puede anestesiar otras estructuras infiltrándose a través la cápsula y dar así falsos positivos^{21,71}.

Otros estudios como la radiografía, el inclinómetro o el potenciómetro no se consideran precisos para detectar el movimiento o ausencia de éste en la ASI⁵¹.

La osteopatía visualiza las asimetrías pélvicas radiológicas como posibles pruebas diagnósticas clínicas de disfunción de la articulación sacroilíaca si se corresponden con pérdidas de movimiento en los diferentes test de movilidad. De tal forma que si se en una radiografía (Rx) anteroposterior (AP) de pelvis se observa⁶⁶ (fig.13):

- Un ilíaco con una longitud vertical mayor indica disfunción ilíaca en rotación posterior o nutación, y en el caso de que sea menor, rotación anterior o contranutación
- Un ala ilíaca más ancha representa un ilíaco en rotación externa y si es más estrecha en rotación interna
- Un sacro inclinado sobre la horizontal indica del lado bajo rotación anterior (extensión o nutación) y del lado alto rotación posterior (posterior o contranutación)



Fig. 15. Rx AP de pelvis:

(Iliaco derecho en posible disfunción de rotación posterior con ala iliaca abierta en rotación externa y/o ilíaco izquierdo en posible disfunción de rotación anterior con ala ilíaca cerrada en rotación interna. Sacro inclinado a la izquierda con posible base sacra izquierda anterior o en extensión y/o base sacra derecha posterior o en flexión.)

Ante esta perspectiva osteopática se decide realizar a los sujetos del estudio una radiografía de pelvis al inicio y al terminar el estudio para determinar si sirve como diagnóstico de una posible disfunción del sacro y/o ilíaco. Se evaluará si la corrección de dicha disfunción con la manipulación hace desaparecer la asimetría radiológica, indicativa de posible disfunción según la osteopatía, o por el contrario, no modifica la

posición ósea indicando que no existe asociación alguna entre la asimetría y la disfunción propuesta por la osteopatía.

En lo que respecta a los test de movilidad utilizados para el diagnóstico no presentan una buena concordancia⁵¹. Ante este problema se sugiere realizar una batería de test^{65,73-76}.

Riddle et al⁷⁷ han combinado los resultados del TFS (test de flexión sentado), test de Derbolowsky, test de flexión de las rodillas en decúbito prono y test posicional de las EIPS (espinas ilíacas posterosuperiores) en sedestación con un índice de kappa de 0,23 (IC =95%). Cibulka MT et al⁷⁴ estimaron el test positivo si 3 de estos 4 mismos test se revelaban positivos independientemente del lado. Encontraron un kappa de 0.88. No obstante este índice no puede generalizarse en la práctica, pues no tomaron en consideración el lado de la disfunción.

Estas malas concordancias, a pesar de la utilización de muchos test está sostenido por el estudio de Levangie PK.⁷⁵ que calculó el “odd ratio” (OR) entre el test de Gillet, el test de Derbolowsky, el test de flexión en bipedestación (TFB) y el test de flexión sentado (TFS). La mejor correlación fue entre el TFS y el test de Derbolowsky donde encontró un OR no significativo de 2.04 (IC=95%: 0.82-5.03). Estos resultados ponen en duda la posibilidad de combinar estos test entre ellos.

Freburger et al⁷⁰ estudiaron la concordancia en 6 pruebas de palpación de asimetría con una fiabilidad pobre del 35% - 43%, mientras que Goode et al⁵¹ en su revisión de las pruebas de palpación y movilidad encontró baja fiabilidad (las puntuaciones Kappa oscilaban entre 0,02-0,42), sensibilidad (0,41-0,43) y especificidad (0,68-0,83).

Tong H. et al⁷⁶ hallaron en el test de Guillet la mayor fiabilidad interexaminador entre las diferentes pruebas de movilidad y palpación diagnóstica para la disfunción de la ASI.

Según Lozano et al^{78,79}, los test diagnósticos de flexión en bipedestación, flexión en sedestación y Guillet para ilíaco y sacro tienen escasa fiabilidad y validez analizados de

manera individual. Se refuerzan si se ejecutan en grupo. Además no son pruebas predictoras de asimetría pélvica.

Ante la baja fiabilidad de los test para el diagnóstico de la hipomovilidad o disfunción de la ASI, se opta en el presente estudio por la realización de una batería de test propuesta y utilizada por la mayoría de los investigadores^{24,44,56,65,66,73-77,80}, considerando la existencia de disfunción cuando 4 test son positivos. Además, se va a tratar de determinar si el iliaco y/o sacro son los causantes de la disfunción para discernir cuál es la relación de cada uno de ellos con el dolor lumbar y con la rotación de L4-L5 y de la coxofemoral.

2.3.1 Test de flexión en bipedestación (TFB)

También denominado “standing flexión test” y “test de los pulgares ascendentes” (Fig.16).

Es utilizado para identificar una disfunción de la ASI sin especificar si es por el sacro o por el iliaco.

Para la realización del test, el paciente está en bipedestación, con los pies ligeramente separados, a la altura de los hombros.

El examinador se coloca detrás del paciente, a la altura de la pelvis y coloca sus pulgares en el borde inferior de las espinas ilíacas postero-superiores (EIPS). Solicita al paciente efectuar una flexión de tronco máxima conservando las rodillas en extensión. El examinador evalúa la simetría de los movimientos de los EIPS al final de la flexión. El test es positivo (indicando disfunción en la ASI) del lado donde el pulgar sobre la EIPS asciende al final de la flexión.



Fig. 16. TFB: Test de flexión en bipedestación

2.3.2 Test de flexión sentado (TFS)

También denominado “sitting flexión test” (Fig. 17).

Sirve para identificar una disfunción de la ASI, con origen en el sacro.

Para la realización del test, el paciente está sentado, los pies planos sobre el suelo, teniendo los muslos apoyados sobre el asiento. El examinador se coloca detrás del paciente y coloca sus pulgares en el borde inferior de las espinas ilíacas postero-superiores (EIPS). Se solicita al paciente efectuar una flexión de tronco. El examinador evalúa la simetría o asimetría de los movimientos de las EIPS a final de la flexión. El test es positivo indicando el lado de la disfunción donde el pulgar sobre la EIPS asciende al final de la flexión. Si el TFS es positivo, eso significaría que el miembro inferior no influye en la aparición de la disfunción sacroilíaca y hablaríamos, entonces, más bien de disfunción del sacro.



Fig. 17.TFS: Test de flexión en sedestación

Este test también se utiliza para determinar el tipo de disfunción que tiene el sacro: si es unilateral o en torsión. Para ello los contactos se realizan colocando primero los pulgares sobre la base sacra y segundo sobre los ángulos inferolaterales. Si durante la flexión los pulgares ascienden del mismo lado o solo uno de ellos es unilateral y si ascienden cruzados sería una torsión.

2.3.3 Test biomecánico de flexión-extensión según F. Mitchel

Indica una disfunción de la ASI por alteración de la mecánica del sacro (Fig. 18).

Para la realización del test el paciente se encuentra sentado y el examinador detrás palpando las bases sacras. Se pide al paciente que flexione el tronco cifosando la columna. Posteriormente se le solicita que extienda el tronco lordosando la columna. El test es positivo si el sacro no retrocede en la flexión en uno o los dos lados (lesión de extensión o nutación unilateral o bilateral), o si no avanza en la extensión de uno o los dos lados (lesión de flexión o contranutación unilateral o bilateral).

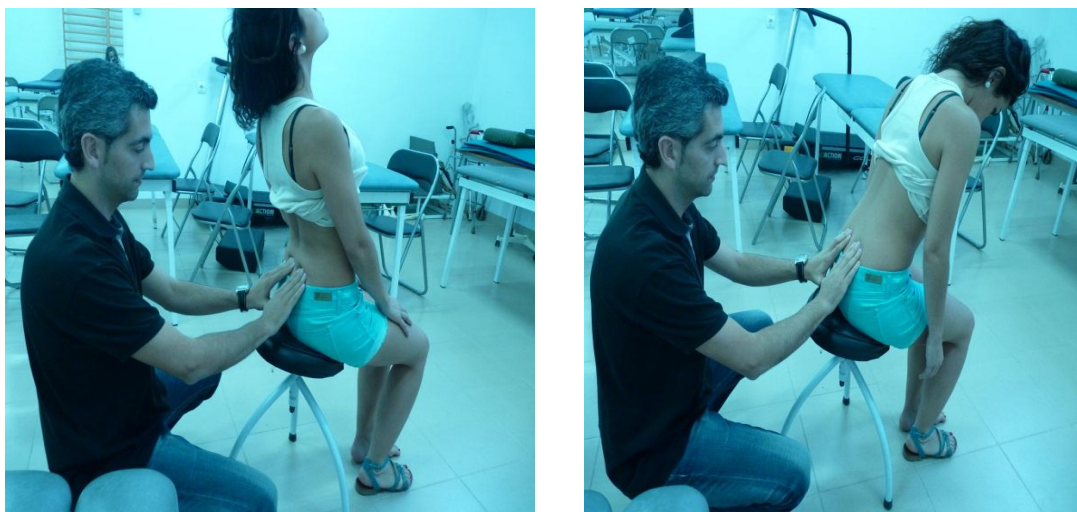


Fig. 18. Test biomecánico de flexoextensión.

2.3.4 Test de Derbolowsky

También es denominado “long sitting test” (Fig.19).

Indica una disfunción de la ASI en el lado del alargamiento de la pierna.

Para la realización del test, el paciente está en decúbito supino. El examinador coloca sus pulgares en el borde inferior de los maléolos internos (mediales) y pide al paciente que se levante simétricamente, utilizando, si lo desea, sus brazos, hasta llegar a la

posición de sentada (miembros inferiores en extensión). El examinador compara la posición relativa de sus pulgares entre las dos posiciones. El test es positivo si una pierna parece más larga que la otra cuando el paciente pasa a la posición sentada. La pierna que aparece larga indica el lado del bloqueo de la ASI.



Fig. 19. Test de Derbolowsky

2.3.5 Test de modificación de la longitud de pierna en el momento de la flexión de rodilla en decúbito ventral

También denominado “prone knee flexión test” (Fig. 20)

Indica inicialmente el lado en disfunción (test posicional) después la posterioridad o la anterioridad de un ilíaco.

Para la realización del test, el paciente está en decúbito prono, y con la cabeza en posición neutra. El examinador se coloca a los pies del paciente, tomando los talones (parte posterior del calcáneo) su índice siguiendo la cara posterior del maléolo externo. El examinador compara entonces la longitud relativa de los miembros y produce pasivamente una flexión de rodillas. Todo ello conservando la posición del tobillo en flexión dorsal. El examinador compara entonces la altura relativa de los talones. Consideramos que la pierna aparentemente corta sería aquella que presentaría una

disfunción. Un alargamiento relativo del miembro corto en el momento de la flexión indicaría un ilíaco posterior, mientras que un acortamiento relativo indicaría un ilíaco anterior.



Fig. 20. Test modificación de la longitud de la pierna en prono con flexión rodilla.

2.3.6 Test de Guillet

También denominado “test de la cigüeña”, “Standing hip and knee flexion test”, “Gillet-Liekens test” (Fig. 21-22).

Indica una disfunción de la ASI bien por el sacro o por el ilíaco.

Para la realización del test, el paciente está en bipedestación. El examinador se coloca detrás de él colocando un pulgar en el borde inferior de la espina ilíaca postero-superior (EIPS) del lado a examinar y el otro, al mismo nivel en el sacro (S2) en la horizontal de la EIPS. El examinador pide entonces al paciente que flexione su rodilla y su cadera del lado a testar. Observamos el movimiento del EIPS que debería descender (referencia exterior). El mismo test se efectúa del lado opuesto. El hecho de que el dedo en la EIPS no baje en el momento de la flexión del miembro homolateral indicaría una disfunción de la ASI por afectación del iliaco del lado de la palpación.

Si esta misma prueba se realiza con una flexión de la pierna contraria a la sacroilíaca que se explora, y ahora es el dedo sobre el sacro (S2) el que no desciende, es test es positivo indicando una disfunción de la ASI por pérdida de la movilidad del sacro.

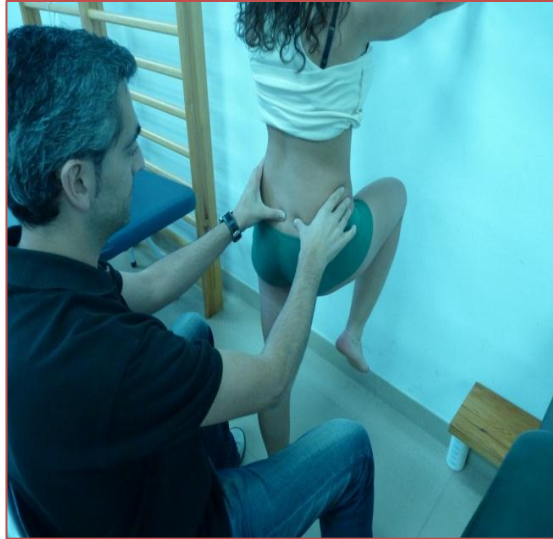


Fig. 21. Test de Guillet para el ilíaco.

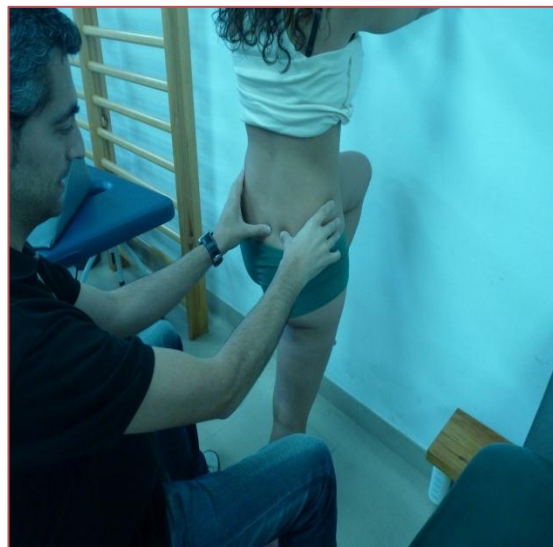


Fig. 22. Test de Guillet para el sacro.

El test de Guillet se puede utilizar para determinar el tipo de disfunción de la ASI:

- Si la misma prueba se realiza sobre el brazo menor a la altura del primer tubérculo sacro (S1), y el pulgar sobre la EIPS no desciende al levantar la pierna homolateral indica disfunción ilíaca en rotación posterior. En el caso de que sea el pulgar sobre el sacro cuando se levanta la pierna contralateral indica disfunción posterior o en flexión sacra.

- Si el mismo procedimiento lo realizamos sobre el brazo mayor a la altura del tercer tubérculo sacro (S3) y al levantar la pierna homolateral el dedo sobre el ilíaco no desciende, indica disfunción en rotación anterior ilíaca, mientras que si al levantar la pierna contralateral es el dedo sobre el sacro quién no desciende, el sacro presenta una disfunción anterior o en extensión.
- Puede suceder en el caso del sacro que dé positivo en el brazo mayor de un lado y en el brazo menor del otro lado. Esto indicaría una disfunción en torsión ilíaca.

2.3.7 Test de Downing

Indica una disfunción de la ASI causada por la pérdida de movilidad del iliaco.

Para la realización del test el paciente está tumbado en supino. El examinador marca los maléolos internos (Fig. 23) a la misma altura para observar los cambios en la longitud de la pierna postmaniobra. Previamente se equilibra la pelvis levantando las nalgas del plano de la camilla estando las rodillas en flexión de 90°.



Fig. 23. Señalización de los maléolos internos

El examinador sujeta la pierna del paciente e imprime movimientos de cadera para movilizar el iliaco:

- Para rotar el iliaco anteriormente y alargar la pierna, se coge y se lleva a flexión, aducción y rotación externa (Fig. 24)
- Para rotar el iliaco posteriormente y acortar la pierna, se coge y se lleva a flexión, abducción y rotación interna (Fig. 25)

El test es positivo si al intentar alargar la pierna, ésta no se alarga (indica disfunción de iliaco posterior) o, al intentar acortar la pierna no se acorta (disfunción de iliaco anterior)

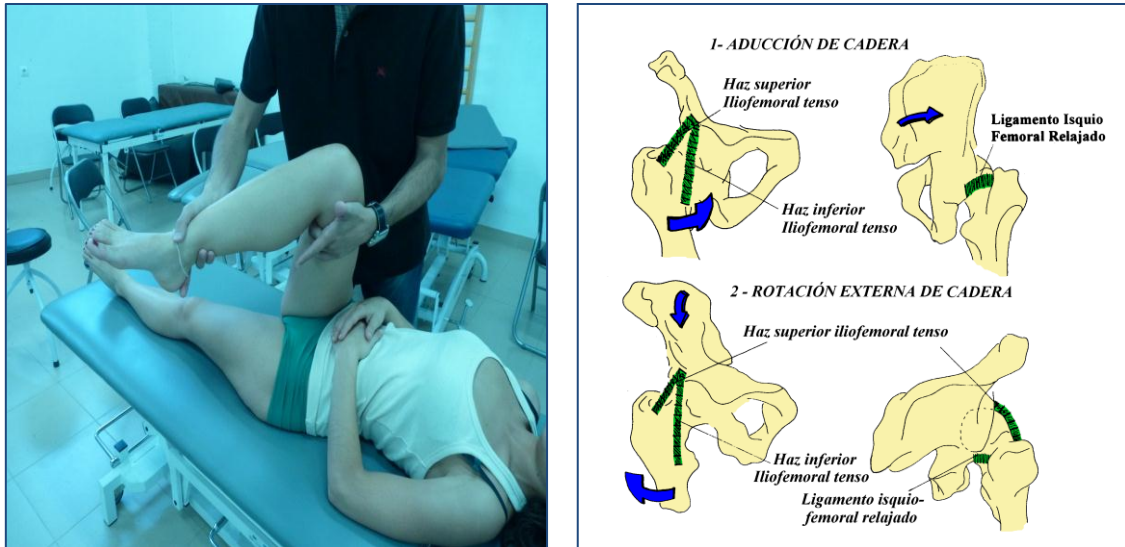


Fig. 24. Test de Downing para alargar el MI
(estiramiento del ligamento de Bertin⁸¹)

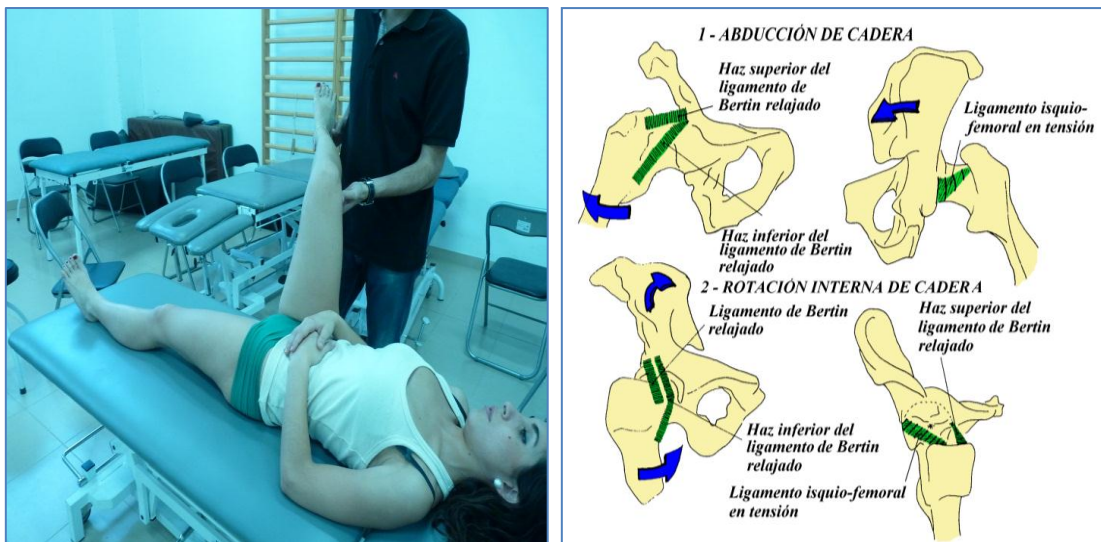


Fig. 25. Test de Downing para acortar el MI
(estiramiento del ligamento isquiofemoral⁸¹)

2.4 ESTRATEGIAS TERAPÉUTICAS DEL DOLOR LUMBAR: LA MANIPULACIÓN EN LA DISFUNCIÓN O HIPOMOVILIDAD ARTICULAR

Al ser el dolor lumbar una patología sin causa conocida en la mayoría de los casos, existen muy diversos enfoques en su abordaje terapéutico. La evidencia existente sobre las diferentes terapias sigue siendo contradictoria y poco concluyente.

Tratamiento médico farmacológico: los aines han demostrado ser eficaces en el dolor lumbar agudo, pero no así en el crónico, con alivio poco duradero del dolor y no más que el paracetamol. En comparación con otros métodos no farmacológicos como las técnicas de fisioterapia, la manipulación espinal... los resultados han sido similares^{12,32,82} o incluso peores³³. Evidencias recientes ponen cada vez más en duda el uso del paracetamol para el dolor lumbar agudo¹⁵. Sin embargo, las guías clínicas actuales para el manejo del dolor lumbar agudo y crónico no específico proponen protocolos de actuación basados en los AINES y analgésicos^{14,33}. Estudios recientes han concluido que los AINES incrementan un 31% el riesgo de paro cardíaco⁸³. Este motivo y otros efectos secundarios asociados a los AINES, hacen cuestionarse su uso para el dolor lumbar y buscar otras alternativas⁶.

Tratamientos médicos invasivos: existen pruebas limitadas o con poca o nada evidencia sobre su eficacia. Tales como los corticoesteroides epidurales, las inyecciones facetarias, la toxina botulínica, la radiofrecuencia intradiscal o en los ganglios no son recomendados por algunas guías clínicas¹⁴.

Tratamientos conservadores: intervenciones tales como las modalidades térmicas, la estimulación eléctrica y la biorretroalimentación no se han estudiado suficiente, mientras que las intervenciones tales como estimulación nerviosa eléctrica transcutánea, tracción mecánica, y el ultrasonido se han estudiado y se encontró que son ineficaces¹³. Algunas guías clínicas¹⁴ no recomiendan el uso de terapias físicas como el calor, la tracción, el laser, el ultrasonido, la onda corta, el masaje, las corrientes interferenciales y el TENS por carecer de eficacia. Por el contrario, si recomiendan las intervenciones

educativas, la rehabilitación interdisciplinaria, la terapia conductual cognitiva, el ejercicio, la terapia manual y manipulación espinal^{14,15,84}. Chou et al⁸⁴, en la revisión realizada encontraron para la lumbalgia subaguda o crónica una buena evidencia para la terapia cognitiva-conductual, la rehabilitación interdisciplinaria, el ejercicio y la manipulación espinal; y para la lumbalgia aguda solo encontró buena evidencia para el calor superficial y la manipulación espinal. Existe evidencia de que el ejercicio no es más eficaz que los métodos fisioterapéuticos convencionales¹⁴. El ejercicio en general ha sido considerado como ineficaz para los pacientes con dolor lumbar agudo (Hagens et al⁸⁵ no observaron diferencias en comparación con el reposo en cama), pero generalmente se recomienda para pacientes con lumbalgias crónicas^{11,12,14,15}.

Dentro de la gran variedad de técnicas que se utilizan en el manejo del dolor lumbar, una es la utilización de la manipulación espinal³⁸, siendo recomendada por varias guías clínicas^{13-15,59}. Su indicación radica en el diagnóstico de una restricción de movimiento de una articulación, o lo que es lo mismo, una hipomovilidad articular llamada disfunción somática. Es una técnica de alta velocidad y corta amplitud, conocida como manipulación osteopática.

Existe gran cantidad de revisiones y ensayos clínicos sobre la eficacia de la manipulación en el dolor lumbar, pero nadie ha conseguido demostrar de manera concluyente que no sea efectiva²⁸. Actualmente existe mucha controversia sobre su uso y eficacia en el dolor lumbar, y en comparación con otras terapias.

- **Revisiones** como las de Assendelft et al⁸⁶, Cherkin et al.⁸⁷, Avery et al⁸⁸ Ferreira et al⁹, Rubinstein et al⁸⁹ sobre ensayos clínicos aleatorios no encontraron evidencia de que la manipulación espinal fuese más eficaz que otras terapias, todo lo contrario que Bronfort et al.⁹⁰, Ernst et al²⁸, Licciardone et al⁹¹, Chou et al⁸⁴, Ruddock et al⁹², Wong et al¹⁵ o la American Osteopathic Association Guidelines⁵⁹ que en sus revisiones si encontraron la manipulación eficaz tanto en el dolor agudo como en el crónico. (Tabla 2)

Tabla 2. Revisiones sobre la eficacia de la manipulación

Referencia	Nº ECA	Tipo de lumbalgia	Intervenciones	Resultados
Ferreira et al; 2002 ⁹	9	Crónica	Manipulación frente al tratamiento simulado y AINES.	Sin diferencias significativas en la incapacidad.
Assendefelt et al; 2003 ⁸⁶	39	Crónica	Manipulación frente a otras terapias.	La manipulación superior al tto simulado pero igual que los analgésicos, ejercicios o escuela de espalda.
Cherkin et al; 2003 ⁸⁷	49	Aguda Subaguda Crónica	Manipulación. Masaje. Acupuntura.	La manipulación en el dolor agudo y crónico superior a las terapia simulada con pequeños beneficios clínicos pero no mayores que los tratamientos convencionales efectivos. El masaje es eficaz en dolor subagudo y crónico. La eficacia de la acupuntura sigue siendo poco clara.
Avery et al; 2004 ⁸⁸	3	Inespecífica	Manipulación frente a otras terapias.	Poco concluyente porque las investigaciones no definen las intervenciones y por fallos metodológicos.
Bronfort et al; 2004 ⁹⁰	43	Aguda Crónica	Manipulación y movilización frente a otras terapias.	Lumbalgia aguda: la manipulación más efectiva que la movilización, Mckenzie, escuela de espalda y la atención médica. Lumbalgia crónica: ambas superiores al placebo y ejercicios pero no que los AINES.
Licciardone et al; 2005 ⁹¹	8	Aguda Subaguda	Manipulación frente a placebo.	La manipulación consigue una reducción significativa del dolor a corto, medio y largo plazo.
Ernst et al; 2006 ²⁸	3	Inespecífica	Manipulación frente a placebo.	Mas efectivo pero no mejor que otras terapias.
Chou et al; 2007 ⁸⁴	Varía	Aguda, subaguda Crónica	Manipulación. Acupuntura. Escuela de espalda. Ejercicios. Terapia cognictivo-conductual. Rehabilitación interdisciplinaria. Terapia física (OC, MO, US, interferenciales, láser, tracción).	Resultan efectivas: Lumbalgia aguda: calor superficial y manipulación. Lumbalgia subaguda y crónica: manipulación, ejercicios, RHB interdisciplinaria y la terapia cognictivo conductual.
Clinical Guideline American Osteopatic; 2010 ⁵⁹	8	Inespecífica	Manipulación frente a placebo.	Significativo en el dolor a corto, medio y largo plazo.
Rubinstein et al; 2013 ⁸⁹	26	Crónica	Manipulación o movilización frente a placebo (tto simulado).	Efecto pequeño de la manipulación frente a las demás intervenciones pero clínicamente no relevante.
Ruddock et al; 2016 ⁹²	9	Inespecífica	Manipulación frente a placebo (manipulación simulada).	La manipulación más efectiva
Wong et al; 2017 ¹⁵	13	Aguda Crónica	Búsqueda de intervenciones con evidencia en la lumbalgia.	En lumbalgia aguda: AINES y manipulación espinal En lumbalgias crónicas: AINES o paracetamol, manipulación., ejercicios, acupuntura y RHB interdisciplinar.

ECA: Ensayo Clínico Aleatorio; RHB: Rehabilitación; TTO: tratamiento; OC: Onda Corta; MO: Microondas; US: Ultrasonido; AINES: Antiinflamatorios No Esteroideo

- **Ensayos clínicos** en la lumbalgia aguda como el de Schneider et al³³ la manipulación consiguió una reducción significativa del dolor y la discapacidad a corto plazo. Merezpeza et al⁹³ en la lumbalgia crónica observaron una reducción del dolor y la discapacidad mayor que con los ejercicios de espalda. Cook et al⁹⁴ encontraron mejoría del dolor pero no más que con ejercicios.

Estos resultados tan contradictorios que poco ayudan para establecer líneas de actuación eficaces y seguras contra el dolor lumbar, han llevado a investigadores a intentar buscar factores predictores para la obtención de buenos resultados. Así, Flynn et al.⁹⁵ y Childs et al.⁹⁶ definieron un subgrupo de población dentro de los pacientes con dolor lumbar capaz de beneficiarse de la manipulación con un éxito próximo al 95% si cumplían 4 de los 5 ítems de las reglas de predicción clínica que establecieron:

- Dolor con una duración menor a 16 días
- No tener síntomas por debajo de la rodilla
- Tener un segmento hipomóvil en la columna lumbar
- Una cadera con más de 35° de rotación interna
- Una valoración menor de 19 en la escala FABQ

Para Fritz et al.¹⁶ y Kramer et al.⁹⁷ los dos factores importantes para el uso de la manipulación son las lumbalgias agudas con síntomas menor a 16 días y tener ausencia de dolor en piernas. Schenk et al.⁹⁸ en el estudio que realizaron utilizando las reglas de predicción clínica de Flynn y Childs, obtuvieron buenos resultados si cumplían 3 o 4 ítems, siendo extensibles los resultados para el uso de ejercicios. Sin embargo, Hancock et al.⁹⁹ no encontraron tales resultados en su estudio desechando las reglas de predicción clínica por falta de plausibilidad biológica.

Toda esta controversia existente sobre el uso de la manipulación en el dolor lumbar puede deberse a varias cuestiones²⁷:

- Las personas con dolor lumbar no representan una población homogénea (edad, etiología del dolor, grado de cronicidad...) lo que hace difícil valorar los diferentes trabajos de investigación. Lo interesante sería poder clasificar a los

pacientes con dolor lumbar en subgrupos capaces de beneficiarse más de un tratamiento que de otro, en este caso de la manipulación.

- La técnica de manipulación que se utiliza así como el nivel lumbar que se manipula no se especifica o varía en la mayorías de los estudios. Un ejemplo de ello son los resultados contradictorios entre Childs et al y Hancock et al. El primero usa una manipulación de la ASI en supino; el segundo realiza a criterio del interventor una manipulación o de las dorsales bajas, o de las lumbares o de las sacro-ilíacas. Es normal que técnicas manipulativas diferentes sobre regiones anatómicas distintas den resultados diferentes.
- Las personas que manipulan tienen enormes diferencias en el nivel de habilidad y entrenamiento

También existe poca evidencia y controvertida sobre el mecanismo por el cual es capaz de reducir el dolor y mejorar la función en los pacientes con dolor lumbar¹⁰⁰.

Los investigadores han sugerido que las alteraciones en la actividad eléctrica del músculo, la disminución de la inhibición muscular y la reducción del espasmo muscular reflejo y el aumento del juego articular son algunos de los resultados de la manipulación espinal que pueden explicar estas mejoras^{35,69,100}.

Específicamente, los estudios sobre la manipulación de la ASI hablan de reacciones fisiológicas o funcionales postmanipulación^{35,69,100}:

- Restauración de juego articular de las articulaciones disfuncionales a través de la liberación de los pliegues o plica sinovial atrapado (improbable para Evans et al.¹⁰¹), de la relajación muscular hipertónica, e interrumpiendo las adherencias articulares o periarticulares.
- Respuestas reflejas musculares.
- Reducción de la inhibición muscular de los miembros inferiores.
- Disminución del reflejo de Hoffman.
- Mejora de la simetría en la marcha.
- Mejora en la inclinación del hueso coxal.

Muchas de estas respuestas se asocian con la estimulación de las aferencias mecanosensibles y sus efectos reflejos sobre el sistema nervioso, con la inhibición presináptica de la transmisión nociceptiva aferente en la modulación del dolor, con la inhibición de los músculos hipertónicos por disminución de la excitabilidad de las neuronas motoras, y con la mejora de la capacidad funcional^{35,100}.

Después de la manipulación se han demostrado reducciones en la actividad electromiográfica espontánea muscular e hipoalgesia de los puntos gatillos musculares paraespinales, achacándolo a la estimulación de los mecanorreceptores o propioceptores que producen un efecto mediado por la médula espinal^{101,102}. Para Evans et al¹⁰¹ no creen que el estiramiento capsuloligamentario repentino por la manipulación cause una relajación neurofisiológica clínicamente beneficiosa y duradera de los músculos hipertónicos. Los mecanismos de relajación muscular son por otro tipo de influencias sobre el SNC independiente de que la manipulación haga pop o no¹⁰³. La respuesta de hipoalgesia con aumento del umbral del dolor a estímulos nocivos, incluso en sujetos sanos tras la manipulación, sugieren un mecanismo mediado del cuerno dorsal del segmento manipulado^{101,102}. El modelo neurofisiológico propuesto se basa en:

- Cambios en los **biomarcadores de dolor**^{101,102,104} como la β -endorfina, serotonina, ácido hidroxindolacético, anandamida, y Npalmitoiletanolamida y reducción significativa de citoquinas en sangre. La producción de neuropéptidos en el ganglio de la raíz dorsal son liberados por los nociceptores C-polimodales de conducción lenta no amielínicos en los tejidos periféricos modulando la respuesta inflamatoria, y solo sucede en presencia de cavitación en la manipulación. Evans et al¹⁰¹ rechazan que esta respuesta sea mediada por un mecanorreceptor y sí porque la manipulación de la articulación cigoapofisiaria cercana estimule al ganglio de la raíz dorsal. (modelo del SNP)
- Hipoalgesia por disminución de la actividad del asta dorsal de la médula espinal a estímulos nociceptivos, aumentando el umbral del dolor^{101,102,105} (modelo SNC). La evidencia creciente sugiere que el dolor crónico se caracteriza por una sensibilización del sistema nervioso central, permitiendo que estímulos subumbrales o inocuos accedan a la vías del dolor central. Los numerosos estudios sobre el aumento del umbral del dolor tras la manipulación, sugieren la

posibilidad de alterar el procesamiento sensorial central al eliminar los estímulos mecánicos o químicos subumbrales de los tejidos.

- Analgesia por la excitación del mecanismo de dolor inhibitorio descendente a través de la activación de la región gris periacueductal del mesencéfalo, estimulando el sistema descendente noradrenérgico y reduciendo la información aferente nociceptiva en la médula espinal^{102,106} (modelo supraespinal).

Más controversia genera la alteración de las relaciones anormales de posición entre el ilion y el sacro. Esta teoría es cuestionada por las pruebas crecientes de la poca movilidad existente en la región lumbopélvica entre el ilíaco y el sacro¹⁰⁰. Sin embargo, algunos estudios^{65,100} han encontrado cambios en la inclinación del iliaco, que en el caso del dolor lumbar asocian el cambio postmanipulación a la corrección de las tensiones asimétricas de los tejidos blandos.

Independientemente de la modificación o no de la posición del iliaco, coinciden en la probable actuación indirecta de la manipulación de la ASI sobre el estado de la musculatura y la mejora de la función global de la región.

A pesar de que la evidencia apoya el uso de la manipulación, existe una subutilización de la manipulación en los pacientes con dolor lumbar. Gracey et al.¹⁰⁷ en un estudio de 1062 pacientes tratados para el dolor lumbar en España, informó la utilización de la manipulación espinal en el 9% de los pacientes, en comparación con la movilización (44%), electroterapia (30%), el calor (19%) y tracción (15%). La principal de estas razones parece ser una preocupación acerca de la relación riesgo-beneficio para la manipulación de la columna vertebral. Esto se corresponde con las medidas terapéuticas que se aplican en el área de atención primaria de Badajoz (según encuesta realizada entre los fisioterapeutas que trabajan en esta área: ANEXO 1) con un protocolo de actuación muy definido para el dolor lumbar de termoterapia profunda y corrientes analgésicas de baja y media frecuencia.

Otra cosa muy distinta son los datos de Jette y Jette¹⁰⁸ que informaron que la manipulación era recomendada por la mayoría de los terapeutas físicos de las clínicas de EEUU. Incluso guías de práctica clínica publicadas en EEUU, Europa y Nueva Zelanda

recomiendan la manipulación en los pacientes con dolor lumbar con o sin irradiación de menos de 4-6 semanas de duración que no tienen signos de compresión de la raíz del nervio^{11,13-15}.

En lo que respecta al riesgo de la manipulación en los pacientes con dolor lumbar, poca investigación ha sido llevada a cabo. El nivel de riesgo, sin embargo, parece ser extremadamente bajo, con una presencia estimada de menos de una vez por 100 millones de procedimientos de manipulación lumbar tal como encontraron Haldeman et al¹⁰⁹ en su revisión de la literatura durante un período de 77 años. En ella solo encontraron 10 informes de síndrome de la cola de caballo que se produjeron como resultado de la manipulación lumbar.

El poco riesgo existente en la maniobra, su fácil aplicación y sus efectos la convierten en una técnica de elección para el dolor lumbar. Obtener conclusiones sobre si la manipulación de la ASI debería introducirse dentro de los protocolos de actuación por sus resultados, es algo que se pretende con este trabajo, así como aclarar que variables nos pueden indicar su utilización para evitar la falta de resultados.

3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

3 HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

3.1 HIPÓTESIS

1. La manipulación de la hipomovilidad o disfunción de la articulación sacroilíaca disminuye o elimina el dolor lumbar con o sin irradiación a miembro inferior.
2. La manipulación de la articulación sacroilíaca modifica el dolor y la discapacidad debido a cambios generados en la amplitud articular, en el umbral del dolor muscular y/o en la posición ósea o en los ángulos del complejo lumbopélvico-coxofemoral.

3.2 OBJETIVOS

1. Comprobar si a través del tratamiento de manipulación se consigue disminuir o eliminar el dolor y la discapacidad lumbar a corto plazo.
2. Valorar si la manipulación produce cambios en el complejo lumbo-pélvico – coxofemoral a nivel articular, muscular, posicional de los diferentes huesos lumbopélvicos (L4-L5, sacro e iliacos) y de sus diferentes ángulos, y su posible relación con el dolor y la discapacidad.
3. Comparar los resultados obtenidos de los grupos de intervención terapéutica: manipulación versus electroterapia.
4. Determinar qué posibles variables pueden ser factores predictores para el uso de la manipulación sacroilíaca en el dolor lumbar para así contribuir a la obtención de resultados favorables.

4. MATERIAL Y MÉTODO

4 MATERIAL Y MÉTODO

4.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

Se diseña un estudio experimental controlado aleatorizado que se desarrolla en la consulta de fisioterapia del Centro de Salud de Gévora.

El estudio ha seguido los principios básicos y aplicables a toda investigación indicados en la declaración de Helsinki.

La investigación fue aprobada por la Comisión de Bioética y Bioseguridad de la Universidad de Extremadura y por el Comité Ético de Investigación Clínica de Badajoz del Servicio Extremeño de Salud.

4.2 MUESTRA DE ESTUDIO

La muestra de pacientes con dolor lumbar con o sin irradiación a miembro inferior que participan en el estudio son reclutados a través de tres médicos de Atención Primaria, correspondientes al Centro de Salud de Gévora y a los Consultorios de Valdebotoa y al de Sagrajas y Novelda (consultorio compartido), localidades de la Provincia de Badajoz.

Los médicos remiten los pacientes con dolor lumbar a la unidad de fisioterapia si no presentan ningún criterio de exclusión médica, para valorar si reúnen el requisito fundamental del estudio: **la disfunción o hipomovilidad de la articulación sacroilíaca (ASI)**.

En primer lugar, tras comprobar que los pacientes cumplen los criterios de inclusión y exclusión del estudio, se procede a la lectura sobre la información del estudio de investigación que se va a llevar a cabo, para que el participante otorgue su consentimiento informado (ANEXO 2).

Los participantes del estudio son asignados a los dos grupos de la investigación de forma aleatoria y por orden de llegada, de forma que van siendo incluidos en el grupo manipulación y en grupo de electroterapia aleatoriamente.

Una vez valorado en la Unidad de Fisioterapia correspondiente, si los paciente cumplen con el criterio de inclusión: tener **disfunción o hipomovilidad de la articulación sacroilíaca (ASI)**, son remitidos de nuevo a su médico correspondiente para la prescripción de una radiografía AP y lateral de la columna lumbosacra y una radiografía AP de pelvis, solicitadas en carga. Las pruebas radiológicas son llevadas a cabo en las unidades de radiodiagnóstico del Hospital Infanta Cristina y del Hospital Perpetuo Socorro, de Badajoz, previa determinación y consenso con los profesionales que realizan las pruebas, de la posición del paciente:

- Descalzo, pies separados el ancho de los hombros, y brazos flexionados ligeramente (aproximadamente 30°) para no tapar ni modificar las curvas sagitales del raquis¹¹⁰

Las radiografías permiten:

- Observar si existe alguna contraindicación al estudio no observable en la historia clínica como la espondilolistesis....
- Medir y valorar la posición simétrica o asimétrica de los diferentes huesos de la pelvis, así como los ángulos del complejo lumbopélvico-coxofemoral, objeto de estudio.

Al finalizar el estudio se procede de igual manera para realizar la evaluación radiológica postratamiento.

4.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN: INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Criterios de inclusión:

- Dolor lumbar con o sin irradiación a los miembros inferiores y **presentar disfunción o hipomovilidad de la sacroilíaca.**

- Haber dejado los medicamentos anti-inflamatorios o analgésicos tres días antes de comenzar el estudio.
- Rango de edad: desde 18 hasta 70 años.

Se elige este periodo de edad por los siguientes motivos:

1. Edad mínima de 18 años porque no requieren el consentimiento informado de los padres al ser mayores de edad.
2. Hasta los 70 años: a pesar de la controversia existente de su movilidad y que a partir de 59 años pierden toda movilidad, existen estudios contrarios que consideran esto una excepción manteniendo que la movilidad de la ASI se mantiene durante toda la vida de la persona²⁵.

Criterios de exclusión:

- No presentar disfunción o hipomovilidad de la articulación sacroilíaca
- Tomar medicamentos durante el estudio
- Haber recibido tratamiento de manipulación sacroilíaca en los dos meses previos

Además se enumeran las siguientes condiciones que contraindican la manipulación:

- Lesiones destructivas de la columna vertebral y pelvis
- Fracturas
- Cirugía lumbar
- Inestabilidad sacroilíaca
- Espondilolistesis
- Embarazo en curso
- Síndrome de la cola de caballo
- Aneurisma abdominal
- Infección
- Artritis inflamatoria
- Tumores
- Osteoporosis marcada
- Signos compatibles con compresión de las raíces nerviosas como dolor lumbar o del miembro inferior con la prueba de Laségue positiva a menos de 45°,

debilidad muscular en los miembros inferiores y/o disminución de los reflejos osteotendinosos (ROT)

4.4 VALORACIÓN E INSTRUMENTOS DE MEDIDA

4.4.1 INSTRUMENTOS DE MEDIDA

- Equipo de radiografía marca Siemens fabricado en Alemania (Fig. 26)



Fig. 26. Equipo de radiografía

- Escala Visual Analógica de valoración del dolor (EVA) de 10 cm (Fig. 27)

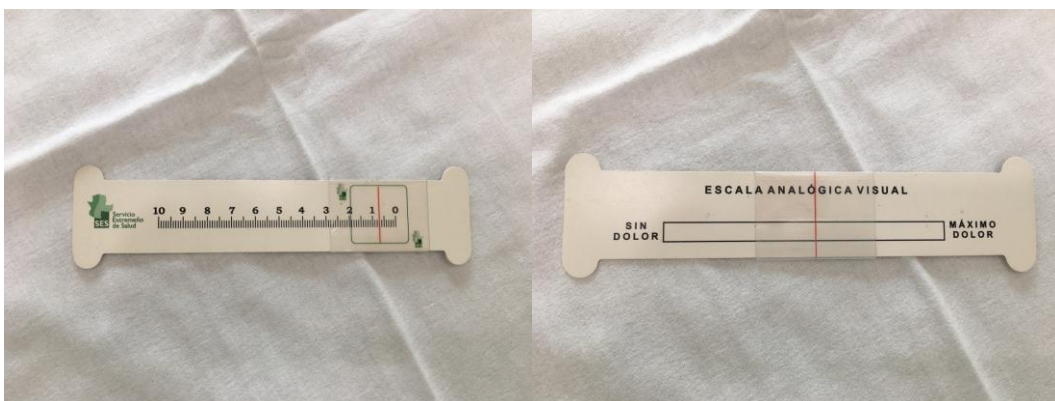


Fig. 27. EVA (por ambos lados)

- Goniómetro de 2 brazos marca Enraf Nonius (Fig.28)

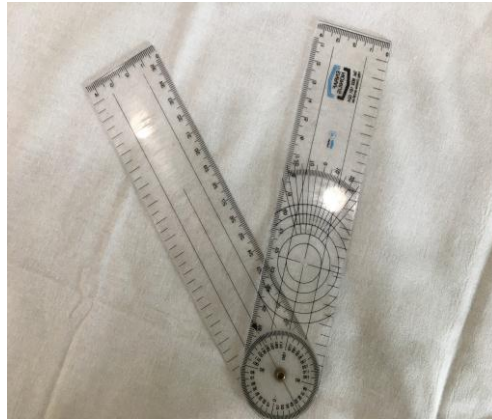


Fig. 28. Goniómetro de dos brazos

- Cinta métrica. (Fig. 29)



Fig. 29. Cinta métrica

- **4.- Algómetro digital marca Wagner y modelo FDIX con n° de serie 213472** (fabricado en EEUU y con certificado de calibración del estado de Massachusets en 2012) (Fig. 30)



Fig. 30. Algómetro digital.

4.4.2 VALORACIONES

4.4.2.1 Valoración radiológica del complejo lumbopélvico

Para evaluar la posición y simetría de los diferentes huesos pélvicos se realiza una radiografía AP y lateral de la columna lumbosacra y una AP de pelvis, ambas en carga. También se miden los diferentes ángulos valorables por si tuviesen relación con el dolor lumbar y se evalúan si las caderas y los ilíacos están a la misma altura. Esto permite comprobar si la manipulación de la ASI modifica o no dichos ángulos, así como la posición sacra o ilíaca. Se realiza a través de las herramientas ángulo, ángulo de Cobb y regla para medir las distancias, proporcionadas por el programa “Centricity Enterprise Web V3.0” del Servicio Extremeño de Salud. La medidas se realizan en grados para los ángulos y en mm para las distancias. Se mide:

4.4.2.1.1 Altura de los ilíacos (Fig. 31):

- Se trazan 2 líneas horizontales tangenciales al ala ilíaca y a la tuberosidad isquiática por los puntos más altos y bajos, respectivamente.
- Ilíaco con mayor longitud indica posible disfunción ilíaco posterior.
- Ilíaco con menor longitud indica posible disfunción iliaco anterior.



Fig. 31. Longitud vertical de los ilíacos

4.4.2.1.2 Anchura de los ilíacos (fig. 32):

- Se mide la distancia horizontal del borde externo del ala ilíaca a su borde interno, a la altura de su borde inferior correspondiente a S3.

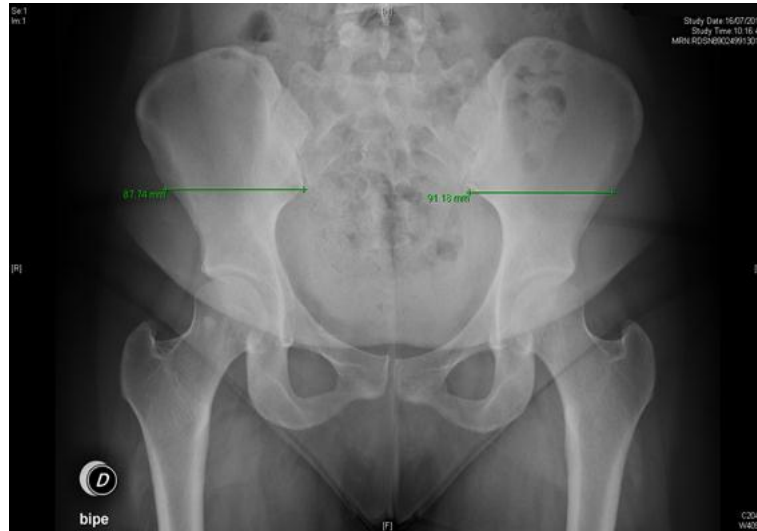


Fig. 32. Anchura de los ilíacos.

4.4.2.1.3 Líneas bilíacas y bicotiloideas (fig. 33)

- **Línea bilíaca:** se traza una horizontal por el punto más alto del ilíaco más alto. La línea debería pasar tangencialmente por los 2 lácacos. De no ser así se mide la diferencia desde la línea trazada al punto más alto del ilíaco bajo. Valora una posible asimetría en altura de los ilíacos.
- **Línea cotiloidea:** se traza una horizontal por el punto más alto del cotilo más alto. La línea debería pasar tangencialmente por los 2 cotilos. De no ser así se mide la diferencia desde la línea trazada al punto más alto del ilíaco bajo. Valora una posible disimetría real de miembros inferiores.

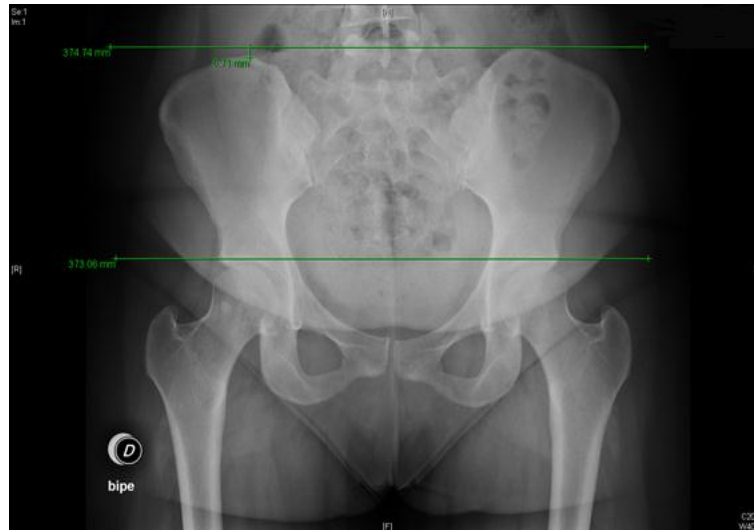


Fig. 33. Líneas biliácas (1) y cotiloidea (2)

4.4.2.1.4 Ángulo de inclinación del sacro en plano frontal (Fig. 34)

- Se mide el ángulo formado de la intersección de la tangente que pasa por el platillo superior de la base sacra con la horizontal.
- Del lado bajo posible disfunción en extensión de la base sacra.
- Del lado alto posible disfunción en flexión de la base sacra.



Fig. 34. Ángulo de inclinación del sacro en plano frontal

4.4.2.1.5 Ángulo de inclinación sacra en el plano sagital (Fig. 35)

- Ángulo formado por la intersección de la tangente que pasa por el platillo superior de la base del sacro y la horizontal.
- Un sacro vertical puede favorecer el aumento de presión discal y un sacro más horizontal la presión interaposisiaria.

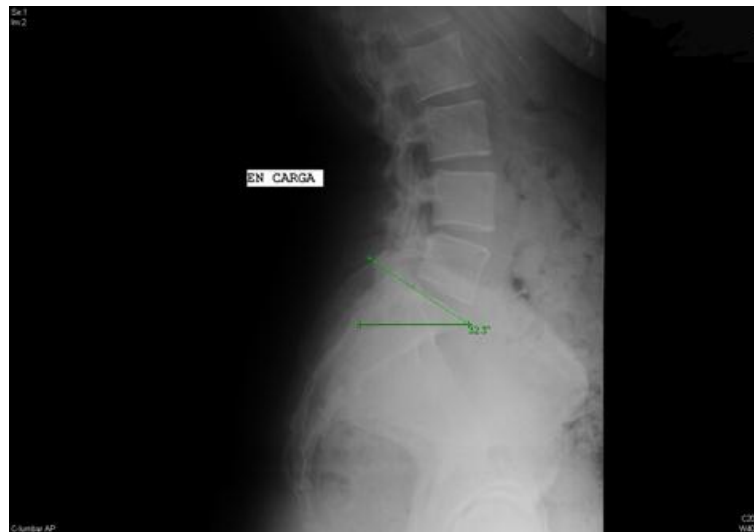


Fig. 35. Ángulo de inclinación del sacro en plano sagital

4.4.2.1.6 Ángulo lumbosacro: evalúa el ángulo del espacio discal L5-S1 (Fig. 36).

- Se mide por la intersección de las tangentes del platillo inferior de L5 y el platillos superior de la base sacra.



Fig. 36. Ángulo lumbosacro

4.4.2.1.7 Ángulo de la lordosis lumbar (Fig. 37)

- Ángulo formado de la intersección de las tangentes que pasan por el platillo superior de L1 y el inferior de L5.



Fig. 37. Ángulo de la lordosis lumbar

4.4.2.1.8 Ángulo escoliosis lumbar (Fig.38):

- Ángulo formado por las tangentes que pasan por el platillos superior e inferior de las vértebras límites de la curva.



Fig. 38. Ángulo de las escoliosis lumbar

4.4.2.1.9 Línea de gravedad lumbar (Fig. 39)

- Se determina el centro del cuerpo de la vértebra L3 mediante la intersección de las diagonales que unen sus 4 esquinas.
- Se traza una línea vertical desde el centro de L3 hacia abajo. En condiciones normales debería caer sobre el tercio anterior del platillo de la base sacra²⁶.

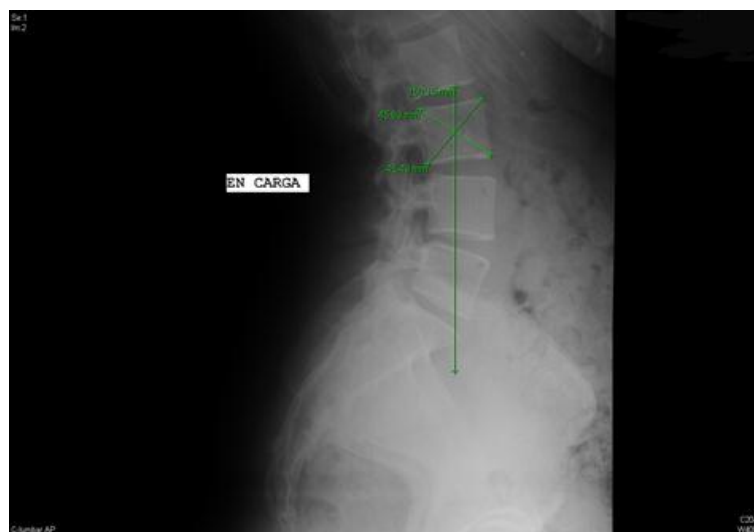


Fig. 39. Línea de gravedad lumbar.

4.4.2.2 Valoración del grado de dolor

Para evaluar el grado de dolor se utilizan la EVA, el índice de la discapacidad de Oswestry y el cuestionario de Roland Morris por ser escalas validadas del dolor y las de mayor uso en los estudios de lumbalgia^{1,111}

4.4.2.2.1 **Escala Visual Analógica (EVA)**

- Se considera un método validado, eficaz, preciso, sensible, fácil de usar y reproducible para el dolor agudo y crónico¹¹². Consiste en una línea de 10 cm con dos extremos de intensidad del dolor: en uno no dolor y en el otro máximo dolor. En el reverso aparece la misma línea pero sin numerar, siendo la que se presenta al paciente. El paciente marca con la línea roja del reverso el nivel de intensidad de su dolor. En los pacientes que refieren un dolor cambiante durante el día (dos en este estudio) se les pide que marquen la intensidad del dolor en la fase de más dolor y en la fase de menos dolor, utilizando la media para el estudio. El resultado se expresa en mm de 0 a 100 mm.

4.4.2.2.2 **Índice de discapacidad de Oswestry (ODI) (ANEXO 2)**

- Consta de 10 ítems con 6 posibilidades de respuestas cada una (0-1-2-3-4-5), de menor a mayor limitación. La primera opción vale 0 puntos y la última opción 5 puntos, pero las opciones de respuesta no están numeradas. Si se marca más de una opción se tiene en cuenta la puntuación más alta. Al terminar la

prueba, se suman los puntos, se divide ese número entre 50 y se multiplica por 100 para obtener el porcentaje de discapacidad. En caso de haber respondido una pregunta menos (9 ítems) se divide entre 45, que sería la máxima puntuación posible, en vez de entre 50. El porcentaje indica el grado de incapacidad. Más sensible para pacientes con mayor afectación.

4.4.2.2.3 **Cuestionario de Roland Morris** (ANEXO 3)

- Consta de 24 preguntas relacionadas con las actividades de la vida diaria del paciente, que puede señalar. Las que no marque sumaran 0 puntos a la puntuación final del cuestionario. Así, la puntuación final será de entre 0 y 24 puntos, siendo mayor la discapacidad del paciente cuanto mayor sea la puntuación obtenida. Más sensible para pacientes con menor limitación funcional.

4.4.2.3 Valoración de la amplitud articular del complejo lumbopélvico-coxofemoral

La medición de la amplitud articular del complejo lumbopélvico-coxofemoral difiere según se realice en la columna lumbar o en la coxofemoral.

4.4.2.3.1 **Columna lumbar:**

- En la columna lumbar se utiliza el test de Schober modificado para la flexo-extensión (fig. 40 – 41) y la distancia de la punta de los dedos al suelo para la lateroflexión derecha e izquierda (fig. 42), medidos ambos con cinta métrica. El test de Schober modificado se incorpora a menudo a los estudios y evaluaciones clínicas de los pacientes con dolor lumbar, mostrando una fiabilidad y validez importante¹¹³, siendo más fiable que los inclinómetros¹¹⁴. La medición de la flexoextensión lumbar mediante la distancia punta dedos también es una prueba muy utilizada con buena fiabilidad y validez¹¹³, aunque no hemos encontrado ningún estudio que valore la medición para la lateroflexión ni establezca margen de error a nivel intra ni interexaminador. Consideramos la presencia de simetría entre ambas lateroflexiones si la diferencia es menor de 0,5 cm.



Fig. 40. Test de Schober modificado para la flexión



Fig. 41. Test de Schober modificado para la extensión



Fig. 42. Medida de la Lateroflexión lumbar

4.4.2.3.2 Articulación Coxofemoral:

- La medición de la amplitud articular coxofemoral se realiza con un goniómetro de dos brazos, con validez y excelente fiabilidad¹¹⁵ sobre todo para la rotación interna^{97,116}. Se valoran los movimientos de la flexión (fig. 43) y los de ambas rotaciones (fig. 44 – 45), debido a la implicación de los músculos motores en la estabilización sacroilíaca. El margen de error de la goniometría articular lo fijamos en 6°, según lo establecido en otros estudios^{117–119}. Consideramos la presencia de simetría si la diferencia entre ambas caderas es menor a 6°.



Fig. 43. Goniometría de la Flexión de cadera



Fig. 44. Goniometría de la RI de cadera



Fig. 45. Goniometría de la RE de cadera

4.4.2.4 Valoración del umbral del dolor muscular

La valoración del dolor muscular se realiza a través de la algometría. Es un método para medir el umbral del dolor a la presión de puntos determinados y así poder cuantificarlos. Es un método validado con una fiabilidad intraclase (CCI) de 0,91¹²⁰. Para la American College of Rheumatologists los puntos que necesitan más de 4 kg de presión para producir dolor no se contabilizan para el diagnóstico⁶⁴, criterio que usaremos nosotros para establecer si existen músculos con puntos sensibles y, por tanto, la existencia de espasmo o contractura muscular. Se evalúan los puntos sensibles del cuadrado lumbar (fig. 46), glúteo mayor (fig. 47), piramidal (fig. 48) e isquiotibiales (fig 49).

El algómetro que utilizaremos será un algómetro digital marca Wagner, modelo FPIX

Presenta una punta de goma de superficie circular de 1 cm², que permite transferir la fuerza de presión a tejidos profundos. Se aplica la punta del algómetro perpendicular al músculo y se mantiene una presión, que se irá aumentando progresivamente. Los sujetos son instruidos para hacer una señal en el momento que experimenten dolor, con el objetivo de tener un registro exacto (umbral de dolor).. La maniobra se repite 2 veces y se calcula la media para obtener el valor medio del umbral del dolor a la presión para cada punto muscular.



Fig. 46. Algometría del cuadrado lumbar



Fig. 47. Algometría del Piramidal



Fig. 48. Algotetría del Glúteo mayor



Fig. 49. Algotetría de los isquiotibiales

4.4.2.5 Valoración de la disfunción en rotación de L4-L5

La evaluación de la disfunción en rotación de L4-L5 (Fig. 50) se realiza a través de los métodos diagnósticos propuestos por Flynn et al⁹⁵ y Childs et al⁹⁶, así como por otros autores dentro del mundo de la osteopatía⁵². El primer paso consiste en una palpación-fricción de las espinosas de L4-L5 para detectar si alguna es dolorosa, y por lo tanto, indicativo de disfunción. El siguiente paso es la palpación de las transversas, indicativo de una disfunción en rotación del lado donde se nota una transversa más posterior.



Fig. 50. Valoración de la disfunción de L4-L5:

1º Palpación-Fricción de L4-L5 y 2º Palpación de las transversas

4.5 PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO

4.5.1 GRUPOS DE ESTUDIO

Durante los periodos comprendidos entre enero del 2014 a febrero del 2015 y junio del 2016 a marzo de 2017 se valoran a 151 pacientes derivados a la Unidad de Fisioterapia del Centro de Salud de Gévora por tres médicos colaboradores procedentes del Centro de Salud de Gévora y de los Consultorios de Valdebotoa y Sagrajas-Novelda (Badajoz). Del conjunto de pacientes derivados, tras aplicar los criterios de inclusión, finalmente 41 son incluidos en el presente estudio. Hemos de reseñar, que tras finalizar el estudio, no consiguen terminar el proceso 6 sujetos, siendo el número final de pacientes incluidos de 35. Los sujetos de estudio son asignados aleatoriamente a uno de los grupos, por orden de llegada de forma alternativa, uno al grupo de manipulación (GM) y el siguiente al grupo de electroterapia (GE), y así sucesivamente.

A continuación pasamos a detallar las técnicas de intervención terapéuticas utilizadas en cada grupo:

- **Grupo Manipulación (GM):** Se le realiza la técnica manipulativa del sacro y/o del iliaco (descrita en el apartado de intervenciones) según el causante de la disfunción de la ASI. Se debe registrar un “pop” bien sea escuchado o sentido por el terapeuta y/o el paciente. Si no se registra el “pop” se vuelve a repetir la maniobra de manipulación hasta un máximo de dos intentos.
- **Grupo Electroterapia (GE):** Se le aplica microondas con campo redondo en la zona lumbar, en modalidad pulsátil a 120W durante 12 minutos, y posteriormente, TENS analgésico con frecuencia de 80 Hz subiendo la intensidad al sentir disminución de la corriente para evitar acomodación durante los 30 minutos de aplicación.

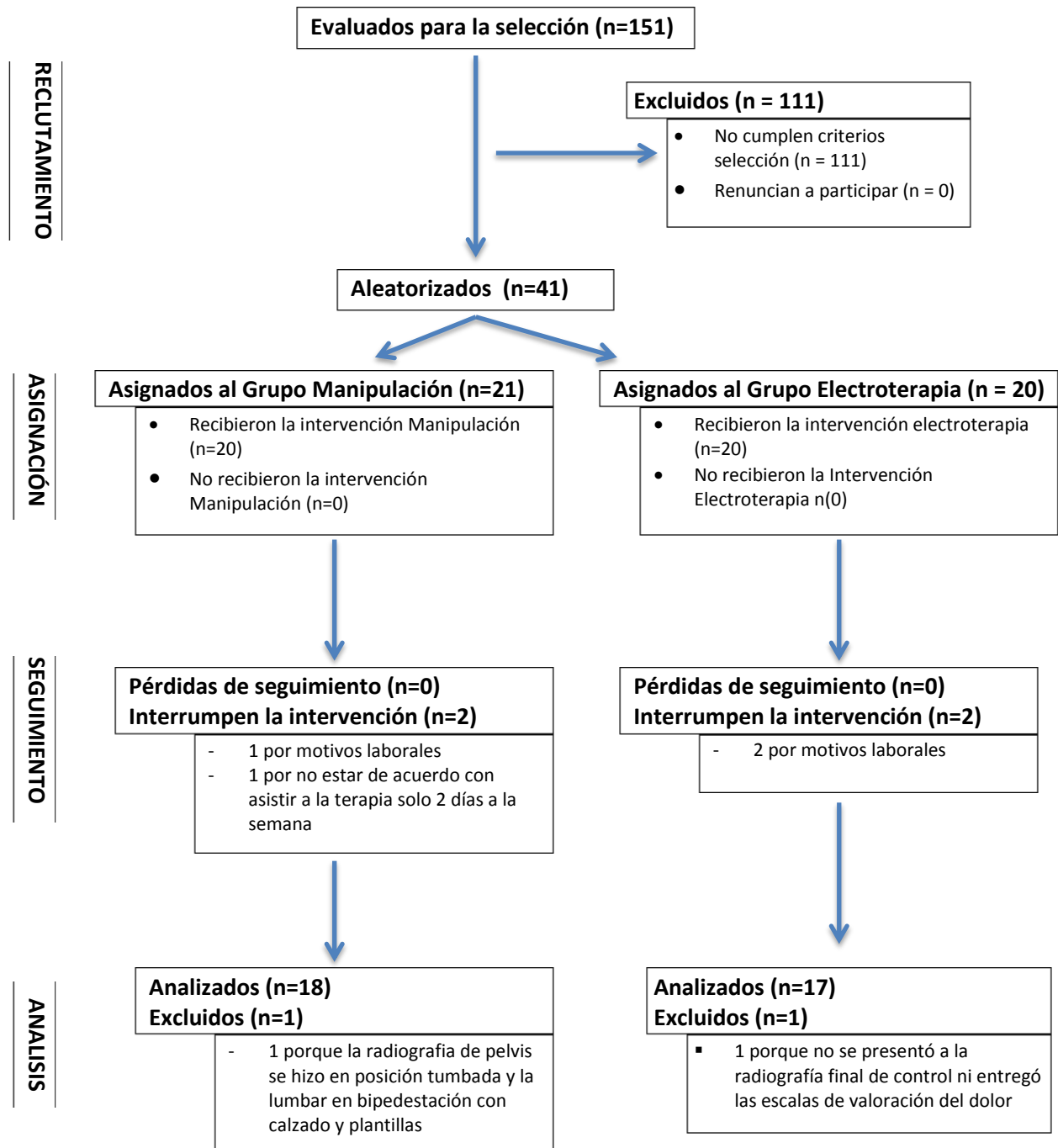


Fig. 51. Diagrama de Flujo según la declaración CONSORT para el informe de Ensayos Aleatorizados¹²¹.

4.5.2 PROCEDIMIENTO

En primer lugar, tras comprobar que los pacientes cumplen los criterios de elegibilidad descritos en el trabajo, se procede a la lectura sobre la información del estudio de investigación que se va a llevar a cabo, para que el participante otorgue su consentimiento informado (ANEXO 2).

A continuación pasamos a detallar el procedimiento de actuación (valoración y tratamiento) que se ha llevado a cabo con cada uno de los pacientes, de forma individualizada, descritos en las siguientes etapas:

Etapa 1: Determinar la disfunción sacroiliaca. Se determina a través de los test diagnósticos para la ASI (descritos en el apartado 2.3) el tipo y causante de la disfunción: el sacro y/o el iliaco.

Una vez valorado en la Unidad de Fisioterapia correspondiente, si los pacientes cumplen con el criterio de inclusión: tener **disfunción o hipomovilidad de la articulación sacroilíaca (ASI)**, son remitidos de nuevo a su médico correspondiente para la prescripción de una radiografía AP y lateral de la columna lumbosacra y una radiografía AP de pelvis, solicitadas en carga. (descrito aptdo 4.2).

Etapa 2: Valoración de las radiografías (descrito en el aptdo. 4.4.2.1).

Etapa 3: Valoración del grado de dolor (descrito en el aptdo. 4.4.2.2) mediante:

- Escala Visual Analógica (EVA).
- Índice de la discapacidad de Oswestry (anexo 2).
- Cuestionario de Roland-Morris (anexo 3).

Etapa 4: Valoración de la amplitud articular del complejo lumbopélvico-coxofemoral (descrito en el aptdo. 4.4.2.3):

- Mediciones de la columna lumbar: medición con cinta métrica de la flexo-extensión con el test de Schober modificado y de la lateroflexión mediante distancia punta dedos al suelo. Se realiza en bipedestación

- Mediciones de la articulación coxofemoral: valoración de la amplitud articular de flexión y rotación externa-rotación interna mediante goniómetro articular convencional de dos ramas. Se realiza tumbado en camilla.

Etapa 5: Valoración del umbral del dolor a la presión de puntos sensibles musculares (descrito en el aptdo. 4.4.2.4):

- Mediante el uso de algómetro digital en los siguientes músculos: cuadrado lumbar, piramidal, glúteo mayor e isquiotibiales.
- Se realiza con el paciente en decúbito prono

Etapa 6: Valoración de L4-L5 para determinar si presentan disfunción asociada en rotación (descrito en el aptdo. 4.4.2.5).

Etapa 7: En este momento la secuencia difiere en función de que el sujeto pertenezca al grupo de manipulación o al grupo control:

- Grupo Manipulación (GM): El fisioterapeuta ejecuta la técnica de manipulación descrita en el apartado de intervenciones, adaptada al sacro y/o el iliaco causante de la disfunción de la ASI registrando un “pop” escuchado o sentido por el terapeuta o el paciente. En caso de no registrarse el “pop” la maniobra se repite hasta un máximo de dos intentos. La manipulación se realiza 2 veces por semana, con una diferencia de 3-4 días, durante 3 semanas, para un total de 6 intervenciones o sesiones de tratamiento como máximo. En el supuesto caso de que el paciente el día de la manipulación no presente disfunción sacroilíaca, se le tranquiliza sin realizarle la maniobra de manipulación y se le cita para la próxima sesión.
- Grupo Electroterapia (GE): Se procede al tratamiento protocolario de intervención basado en microondas y corrientes analgésicas, y aceptado en el área de atención primaria de Badajoz. Primero se procede a colocar el microondas con campo redondo sobre la zona lumbar, con potencia de 120 W y una duración de 12 minutos. En segundo lugar se procede al uso del TENS analgésico con frecuencia de 80 HZ y aplicación de 4 polos en la región lumbar,

colocando los negros caudalmente y los rojos cranealmente, con una duración de 30 min. Se aplican durante un máximo de 15 sesiones o días, 5 por semana, para un total de 3 semanas.

Si el dolor desaparece por completo antes de realizar el protocolo de sesiones establecida para cada uno de los grupos, **pasan directamente a la etapa 8**. De esta forma, los sujetos de ambos grupos asistirán al estudio durante un periodo de 3 semanas de tratamiento como máximo.

Etapa 8: Un vez que terminan las sesiones de tratamiento establecidas para cada grupo o bien que haya desaparecido el dolor antes de completarlas, se procede a la valoración final del complejo lumbopelvico-coxofemoral de igual forma que en las etapas 3, 4, 5 y 6 descritas previamente. La evaluación se realiza al día siguiente de finalizar las sesiones para evitar los efectos inmediatos postintervención. Trás la evaluación, en la misma mañana se remite al paciente a las unidades de radiodiagnóstico para la realización de las radiografías ya descritas del complejo lumbopelvico-coxofemoral, previamente prescritas por sus respectivos médicos de atención primaria. Posteriormente se procede a la valoración de las radiografías como en el paso 2.

4.5.3 INTERVENCIONES TERAPÉUTICAS

4.5.3.1 Grupo Electroterapia (GE)

Al grupo de electroterapia se les practica el protocolo de actuación general de las lumbalgias en el área de Badajoz según las encuestas realizadas a los fisioterapeutas del Área de Salud de Badajoz (ANEXO 2).

En primer lugar se procede a la aplicación de microondas pulsátil con campo redondo a una potencia de 120W (Fig. 52), aunque la dosis de tratamiento puede variar según la percepción de calor del sujeto¹²² (se busca una percepción de calor agradable). La elección de campo redondo es por ser el único irradiador disponible en el centro de salud. El tiempo de aplicación es de 12 min.

En segundo lugar se aplica TENS convencional de 80 Hz (dos canales e idéntica colocación de los electrodos en la zona lumbar, negros caudal y rojos craneal) (Fig. 53). Se utiliza esta modalidad por dos motivos principales: la gran tolerancia del paciente y la rapidez en la aparición de efecto analgésico¹²². El tiempo de aplicación es de 30 min.



Fig. 52. Aplicación del microondas



Fig. 53. Aplicación del TENS analgésico

4.5.3.2 Grupo manipulación (GM)

Las manipulaciones que se utilizan para la articulación sacroilíaca son:

4.5.3.2.1 **Técnica de corrección semidirecta en decúbito lateral para disfunción posterior o anterior del ilíaco.**

Se coloca al paciente en decúbito lateral con oblicuidad de la pelvis y los miembros inferiores en extensión el que está apoyado en la camilla y en flexión el que queda arriba. El terapeuta por delante a la altura de la pelvis, introduce los parámetros de corrección:

- Con la mano craneal se introduce una traslación cefálica, sin rotación para poner en tensión la musculatura lumbar y fijar las vértebras lumbares.
- Con la mano caudal se regula la flexión del miembro inferior que está arriba hasta abrir el polo superior de la ASI.

- La pierna caudal del terapeuta contacta la rodilla de arriba del paciente rodándole hacia delante para realizar la maniobra del Kick (es una extensión rápida de la rodilla del terapeuta para tratar de abrir la ASI)

A continuación, se procede a los contactos para la manipulación. La mano craneal se coloca sobre el hombro que queda arriba para sujetar el tronco. La mano caudal cambia el contacto dependiendo del tipo de disfunción del iliaco: para el iliaco posterior (Fig. 54) contacta con la EIPS realizando un impulso hacia adelante al tiempo que realiza el kick con la rodilla; para el iliaco anterior (Fig. 55) contacta con el isquion realizando un impulso arriba y adelante al mismo tiempo que realiza el kick con la rodilla.



Fig. 54. Técnica manipulativa de corrección de un iliaco posterior.



Fig. 55. Técnica manipulativa de corrección de un iliaco anterior.

4.5.3.2.2 Técnica de corrección semidirecta en decúbito lateral para disfunción en flexión (contratunación) o extensión (nutación) del sacro

Se coloca al paciente en decúbito lateral con oblicuidad de la pelvis y los miembros inferiores en extensión el que está apoyado en la camilla y en flexión el que queda arriba. Se coloca arriba la base sacra de la ASI en disfunción. El terapeuta por delante a la altura de la pelvis, introduce los parámetros de corrección:

- Con la mano craneal se introduce una traslación cefálica y rotación hasta hacer rotar L5.
- Con la mano caudal se regula la flexión del miembro inferior que está arriba hasta abrir el polo superior de la ASI.
- La pierna caudal del terapeuta contacta la rodilla de arriba del paciente rodándole hacia delante para realizar la maniobra del Kick (es una extensión rápida de la rodilla del terapeuta para tratar de abrir la ASI)

A continuación, se procede a los contactos para la manipulación. La mano craneal se coloca sobre el hombro que queda arriba para sujetar el tronco. La mano caudal cambia el contacto dependiendo del tipo de disfunción del sacro:

- Para el sacro en flexión o contranutación (Fig. 56) contacta con la base sacra realizando un impulso hacia delante (si es unilateral) u oblicuo hacia la cadera contralateral (si es torsión) al tiempo que realiza el kick con la rodilla
- Para el sacro en extensión o nutación (Fig.57) contacta con el ángulo inferolateral (AIL) del sacro. Si es unilateral el contacto es homolateral realizando un impulso arriba y adelante al mismo tiempo que realiza el kick con la rodilla. Si es una torsión se contacta sobre el AIL contralateral que está sobre la camilla realizando un impulso oblicuo hacia la base sacra que está anterior.



Fig. 56. Técnica manipulativa de corrección de un sacro en flexión o contranutación izquierdo.



Fig. 57. Técnica manipulativa de corrección de un sacro en extensión o nutación.

4.5.4 MATERIAL

Los aparatos utilizados siguen las disposiciones de la Directiva de productos sanitarios 93/42/CEE.

4.5.4.1 Grupo Manipulación:

- Camilla hidráulica de 2 cuerpos marca Lettino Vital (fig. 58)



Fig. 58. Camilla hidráulica

4.5.4.2 Grupo electroterapia

- TENS analgésico modelo ELPHA II 1000 (fabricado en Dinamarca) (fig. 59)



Fig. 59. TENS

- Microondas de campo redondo marca EME SRL y modelo RT 250 Digital con n° de serie BL16811108N (fabricado en Italia) (fig. 60)



Fig. 60. Equipo de microondas

4.5.5 VARIABLES DE ESTUDIO

4.5.5.1 VARIABLES GENERALES DE LA MUESTRA Y ESPECÍFICAS DEL DOLOR LUMBAR

- **Grupo:** variable cualitativa, nominal y dicotómica que se refiere a los grupos de pertenencia de cada uno de los sujetos del estudio, bien al grupo manipulación o bien al grupo electroterapia
- **Sexo:** variable cualitativa, nominal y dicotómica que hace referencia al género de cada sujeto
- **Edad:** años de edad del paciente en el momento del inicio del estudio. Variable cuantitativa con intervalo de 18-70 años.
- **Trabajo:** Situación laboral en el momento de la recogida de datos. Variable cualitativa nominal dicotómica.
- **Tipo de lumbalgia:** Tiempo que lleva padeciendo el dolor lumbar actual (agudo, subagudo o crónico). Variable cualitativa nominal.
- **Zona de dolor:** variable cualitativa nominal que hace referencia a la zona de dolor que padece el paciente en el momento de inicio del estudio:
 - Lumbar.
 - Lumbopélvico o pélvico.
 - Irradiación a miembro inferior por encima de la rodilla.
 - Irradiación a miembro inferior por debajo de la rodilla.

4.5.5.2 VARIABLES DEL DOLOR Y LA DISCAPACIDAD

Se valoran al inicio y al final del estudio:

- **EVA.** Sensación de dolor según la escala EVA. Variable cuantitativa con intervalo de 0-100.
- **Índice de la incapacidad de Oswestry (ODI):** puntuación sobre la incapacidad por dolor lumbar según el índice de Oswestry. Variable cuantitativa con intervalo 0-50.
- **Cuestionario Roland Morris.** Puntuación sobre la incapacidad por dolor lumbar según el cuestionario Rolland Morris. Variable cuantitativa con intervalo 0-24.

4.5.5.3 Variables de las disfunciones óseas y de las valoraciones radiológicas

Las siguientes variables se valoran solamente al inicio del estudio:

- **Tipo de disfunción:** variable cualitativa nominal que se refiere al hueso pélvico causante de la disfunción de la articulación sacroilíaca.
 - Sacro.
 - Iliaco.
 - Sacro + ilíaco.
- **Disfunción asimétrica ASI:** existencia o no de una asimetría mecánica en las ASIS; o bien hay una disfunción unilateral (asimetría) o bilateral (simetría). Variable cualitativa nominal dicotómica.

Las siguientes variables se miden al inicio y al final del estudio:

- **Rotación L4-L5:** si existe o no disfunción en rotación vertebral de L4 y/o L5. Variable cualitativa nominal dicotómica.
- **Ángulo de inclinación del sacro en plano sagital:** medida del ángulo del inclinación del sacro con respecto a la horizontal en el plano sagital. Variable cuantitativa.
- **Ángulo de inclinación frontal del sacro:** medida del ángulo del inclinación del sacro con respecto a la horizontal en el plano frontal. Variable cuantitativa.
- **Ángulo de la lordosis lumbar:** medida del ángulo de la lordosis lumbar al inicio del estudio. Variable cuantitativa.
- **Rango Lordosis lumbar:** variable cualitativa nominal que se refiere a los posibles rangos de la lordosis lumbar.
 - Menor de 40°
 - Entre 40-50°
 - Mayor de 50°
- **Ángulo de la escoliosis lumbar:** medida del ángulo de la columna lumbar en el plano frontal.
- **Dismetría:** medida de la diferencia inicial en la longitud de ambas piernas a través de la línea bicotiloidea. Variable cuantitativa.
- **Línea biilíaca:** medida de la diferencia inicial en la altura entre ambos ilíacos. Variable cuantitativa.

- **Anchura del Ilíaco derecho:** medida inicial del ancho del ala ilíaca derecha a la altura de S3. Variable cuantitativa.
- **Anchura del Ilíaco Izquierdo:** medida inicial del ancho del ala ilíaca izquierda a la altura de S3. Variable cuantitativa.
- **Simetría en la anchura de los ilíacos:** presencia o no del mismo ancho entre ambas alas ilíacas. Variable cuantitativa.
- **Altura del Ilíaco derecho:** medida de la longitud vertical del ilíaco derecho. Variable cuantitativa.
- **Altura del Ilíaco izquierdo:** medida de la longitud vertical del ilíaco izquierdo. Variable cuantitativa.
- **Simetría en la altura de los Ilíacos:** presencia o no la misma longitud vertical entre ambos ilíacos. Variable cuantitativa.
- **Ángulo lumbosacro:** medida del ángulo formado por la tangentes del platillo sacro y de L5. Variable cuantitativa.
- **Tercio del ángulo lumbosacro:** variable cualitativa nominal que se refiere al tercio en el que se encuentra el ángulo lumbosacro.
 - Menor de 10°
 - 10° - 15°
 - Mayor de 15°
- **Línea de gravedad lumbar:** variable cualitativa nominal sobre la posición de la línea vertical de gravedad lumbar que pasa por L3 sobre el platillo de sacro.
 - Tercio anterior
 - Tercio medio
 - Tercio posterior
 - Anterior al sacro

4.5.5.4 Variables de la amplitud articular de la columna lumbar y de las coxofemorales

Se miden al inicio y al final del estudio:

- **Flexión lumbar:** medida de la flexión lumbar. Variable cuantitativa.
- **Extensión Lumbar:** medida de la extensión lumbar. Variable cuantitativa.
- **Lateroflexión lumbar derecha:** medida de la lateroflexión lumbar derecha. Variable cuantitativa.
- **Lateroflexión lumbar izquierda:** medida de la lateroflexión lumbar izquierda. Variable cuantitativa.
- **Simetría en la lateroflexión lumbar:** variable cualitativa nominal dicotómica que se refiere a la presencia o no de la misma amplitud articular entre ambas lateroflexiones.
- **Flexión coxofemoral derecha:** medida de la flexión coxofemoral derecha. Variable cuantitativa.
- **Flexión coxofemoral izquierda:** medida de la flexión coxofemoral izquierda. Variable cuantitativa.
- **Simetría en la flexión coxofemoral:** variable cualitativa nominal dicotómica que se refiere a la presencia o no de simetría en la medida de la flexión entre ambas coxofemorales.
- **Rotación interna cadera derecha:** medida de la rotación interna que tiene la cadera derecha. Variable cuantitativa.
- **Rotación interna cadera izquierda:** medida de la rotación interna que tiene la cadera izquierda. Variable cuantitativa
- **Simetría en la rotación interna coxofemoral:** variable cualitativa nominal dicotómica que se refiere a la presencia o no de simetría en la medida de la rotación interna entre ambas coxofemorales.
- **Rotación externa cadera derecha:** medida de la rotación externa que tiene la cadera derecha. Variable cuantitativa
- **Rotación externa cadera izquierda:** medida de la rotación que tiene la cadera derecha. Variable cuantitativa

- **Simetría en la rotación externa coxofemoral:** variable cualitativa nominal dicotómica que se refiere a la presencia o no de simetría en la medida de la rotación externa entre ambas coxofemorales.

4.5.5.5 Variables de la algometría muscular

Se miden al inicio y al final del estudio:

- **Algometría de presión:** variable cuantitativa que mide la presión mínima necesaria para desencadenar dolor perceptible en los puntos sensibles musculares al inicio del estudio. Se trata de 8 variables diferentes:
 - Algometría del cuadrado lumbar derecho
 - Algometría del cuadrado lumbar izquierdo
 - Algometría del piramidal derecho
 - Algometría del piramidal izquierdo
 - Algometría del glúteo mayor derecho
 - Algometría del glúteo mayor izquierdo
 - Algometría de los isquiotibiales derechos
 - Algometría de los isquiotibiales izquierdos
- **Presencia de Puntos Sensibles (PS) musculares:** variable cualitativa nominal dicotómica que se refiere a la presencia o no de puntos sensibles dolorosos a la presión menor de 4 kg/cm al inicio del estudio. La presencia de PS indica espasmo o contractura muscular. Se trata de 8 variables:
 - Presencia del cuadrado lumbar derecho
 - Presencia del cuadrado lumbar izquierdo
 - Presencia del piramidal derecho
 - Presencia del piramidal izquierdo
 - Presencia del glúteo mayor derecho
 - Presencia del glúteo mayor izquierdo
 - Presencia de los isquiotibiales derechos
 - Presencia de los isquiotibiales izquierdos

4.5.6 ANÁLISIS DE DATOS

Una vez finalizado el proceso de recogida de datos, éstos se vuelcan a una base de datos para su posterior análisis de datos a través del programa SPSS 23.0 para Windows.

Para la descripción de las variables cuantitativas se calculará la media y desviación estándar.

Par la descripción de las variables cualitativas se utilizan las tablas de contingencia.

Al ser los grupos pequeños, se hará uso de las pruebas no paramétricas para el análisis de las diferencias entre las distintas variables. Para las diferencias entre variables cuantitativas, en el caso de muestras relacionadas se utilizará el test de Wilcoxon y, en el caso de muestras independientes, se utilizará la U de Mann-Whitney si se comparan entre dos grupos, o la prueba de Kruskal-Wallis para la comparación entre tres o más grupos.

Para el análisis de las diferencias en la distribución de variables cualitativas, la prueba de elección es la Chi-cuadrado de Pearson, calculada a partir de la tabla de contingencia.

En las pruebas con cálculo de significación estadística, el nivel de significación fijado es del 5%, por lo que considerarán estadísticamente significativos valores de $p < 0,05$. El intervalo de confianza en este estudio es del 95%

5. RESULTADOS

5 RESULTADOS

5.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA MUESTRA

La muestra del estudio se compone de 35 pacientes con una edad media de $38,71 \pm 11,925$ años en un rango de 18-70 años. Se dividen en dos grupos: 18 en el grupo de manipulación (5 hombres y 13 mujeres) y de 17 en el grupo de electroterapia (3 hombres y 14 mujeres).

Se llevaron a cabo los cálculos de simetría y curtosis, así como la prueba de Kolmogorov-Smirnov (corrección de Shaphir) para verificar si los datos se ajustan o no a una distribución normal.

Las variables cuantitativas se analizan con la U de Mann-Witney de las pruebas no paramétricas y las cualitativas con la Chi-Cuadrado de las tablas de contingencia.

De las tablas 3 a las 10 se muestran los datos descriptivos de la muestra para las variables cualitativas y cuantitativas del estudio. No se observan diferencias estadísticamente significativas entre los grupos para ninguna de ellas.

Tabla 3. Estadísticos descriptivos (media y desviación típica) y p-valor de las variables cuantitativas de la edad, del dolor y la discapacidad

	Grupo manipulación	Grupo electroterapia	p-valor
Edad	37,89 ± 12,842	39,59 ± 11,197	0,684
EVA	54,11 ± 15,373	56,53 ± 16,102	0,525
Índice Oswestry	28,147 ± 9,309	31,62 ± 12,206	0,503
Roland Morris	8,39 ± 4,73	9,06 ± 5,356	0,708

*significativa $p < 0,05$

Tabla 4. Estadísticos descriptivos (media y desviación típica) y p-valor de las variables cualitativas sexo, trabajo, tipo de lumbalgia, zona del dolor, tipo de disfunción, asimetría ASI y rotación L4-L5

VARIABLES	Valores	Grupo manipulación	Grupo electroterapia	Total	p-valor
Sexo	V	5	3	8	0,476
	M	13	14	27	
Trabajo	No	3	7	10	0,114
	Si	15	10	25	
Tipo de lumbalgia	Aguda	1	1	2	0,660
	Subaguda	3	5	8	
	Crónica	14	11	25	
Zona de dolor	Lumbar	1	1	2	0,946
	Lumbar-pelvis	11	9	20	
	MI hasta rodilla	4	4	8	
	MI distal	2	3	5	
Tipo disfunción	Sacro	10	12	22	0,358
	Ilíaco	0	0	0	
	Sacro+Ilíaco	8	5	13	
Asimetría ASI	No	11	11	22	0,826
	Si	7	6	13	
Rotación L4-L5	No	2	2	4	0,952
	Si	16	15	31	

*significativa $p < 0,05$; ASI= articulación sacroilíaca; M= mujer; V= var

Tabla 5. Estadísticos descriptivos (media y desviación típica) y p-valor de las variables cuantitativas de la valoración radiológica

VARIABLES	Grupo manipulación	Grupo electroterapia	p-valor
Ángulo Inclinación sacro sagital	40,11 ± 5,54	43,14 ± 6,93	0,351
Ángulo inclinación sacro frontal	2,40 ± 2,32	1,01 ± 1,39	0,053
Ángulo lordosis	46,26 ± 10,01	52,05 ± 11,06	1,630
Ángulo escoliosis	4,32 ± 4,69	2,97 ± 4,58	0,195
Línea cotiloidea	5,27 ± 4,40	3,63 ± 2,85	0,273
Línea biilíaca	6,18° ± 4,50	4,96 ± 4,41	0,369
Anchura ilíaco dcho	89,96 ± 9,61	88,91 ± 9,67	0,660
Anchura ilíaco izdo	90,57 ± 9,39	89,59 ± 8,77	0,757
Altura ilíaco dcho	226,29 ± 14,82	226,24 ± 14,28	0,935
Altura ilíaco izdo	226,49 ± 15,47	227,12 ± 15,69	0,732
Ángulo lumbosacro	14,322 ± 3,60	13,54 ± 3,55	0,424

*significativa $p < 0,05$; Dcho= derecho; Izdo= izquierdo. Mediciones: en grados para los ángulos y en mm para las distancias

Tabla 6. Estadísticos descriptivos (media y desviación típica) y p-valor de las variables cualitativas de la valoración radiológica.

VARIABLES	Valores	Grupo manipulación	Grupo electroterapia	Total	p valor
Rango lordosis lumbar	Menor 40°	4	2	6	0,216
	40° - 55°	12	9	21	
	Mayor de 55°	2	6	8	
Simetría anchura ilíaca	No	5	5	10	0,915
	Si	13	12	25	
Simetría altura ilíaca	No	3	6	9	0,208
	Si	15	11	26	
Tercio Angulo lumbosacro	Menor 10°	2	2	4	0,248
	10° - 15°	7	11	17	
	Mayor 15°	9	4	13	
Línea gravedad lumbar	Tercio anterior	8	6	14	0,843
	Tercio medio	3	4	7	
	Tercio posterior	2	1	3	
	Anterior al sacro	5	6	11	

*significativa $p < 0,05$

Tabla 7. Estadísticos descriptivos (media y desviación típica) y p-valor de las variables cuantitativas de la valoración articular lumbar y coxofemoral

VARIABLES	Grupo manipulación	Grupo electroterapia	p-valor
Flexión lumbar	22,06 ± 1,58 cm	21,74 ± 1,11 cm	0,318
Extensión lumbar	12,38 ± 1,10 cm	12,08 ± 1,07 cm	0,590
Lateroflexión dcha	45,07 ± 3,23 cm	46,72 ± 5,27 cm	0,143
Lateroflexión izda	45,88 ± 3,68 cm	47,15 ± 5,78 cm	0,207
Flexión coxo dcha	118,39° ± 8,30°	116,18° ± 11,04°	0,405
Flexión coxo izda	119,28° ± 10,13°	118,06 ± 11,03°	0,832
RI coxo dcha	41,33° ± 9,67°	42,18° ± 11,91°	0,858
RI coxo izda	35,89° ± 12,25°	41,53 ± 12,95°	0,143
RE coxo dcha	24,89° ± 6,67°	21,88 ± 5,65°	0,207
RE coxo izda	22,17° ± 6,33°	22,71 ± 5,12°	0,858

* significativa $p < 0,05$; Dcha= derecha; Coxo= coxofemoral, Izda= izquierda; RE= rotación externa; RI= rotación interna. Mediciones: en grados para los ángulos y en cm para las distancias.

Tabla 8. Estadísticos descriptivos (media y desviación típica) y p-valor de las variables cualitativas de la valoración articular lumbar y coxofemoral

VARIABLES	Valores	Grupo manipulación	Grupo electroterapia	Total	P valor
Simetría lateroflexión lumbar	No	9	11	20	0,380
	Si	9	6	15	
Simetría flexión coxofemoral	No	5	5	10	0,915
	Si	13	12	25	
Simetría RI coxofemoral	No	13	12	25	0,915
	Si	5	5	10	
Simetría RE coxofemoral	No	5	6	11	0,632
	Si	13	11	24	

*significativa $p < 0,05$; RI: rotación interna; RE= rotación externa

Tabla 9. Estadísticos descriptivos (media y desviación típica) y p-valor de las variables cuantitativas de la algometría muscular.

VARIABLES	Grupo manipulación	Grupo electroterapia	p-valor
Algometría cuadrado lumbar dcho	3,12 ± 0,90	2,67 ± 1,02	0,184
Algometría cuadrado lumbar izdo	3,12 ± 0,95	3,08 ± 0,80	0,613
Algometría piramidal dcho	2,94 ± 0,91	2,85 ± 0,89	0,807
Algometría piramidal izdo	3,21 ± 0,73	2,89 ± 0,80	0,153
Algometría glúteo mayor dcho	3,78 ± 0,41	3,611 ± 0,64	0,636
Algometría glúteo mayor izdo	3,75 ± 0,40	3,70 ± 0,43	0,660
Algometría isquios dchos	3,49 ± 0,94	3,65 ± 0,42	0,546
Algometría isquios izdos	3,57 ± 0,80	3,76 ± 0,32	1

*significativa p<0,05; Dcho: derecho; Izdo: izquierdo. Mediciones: Kg/cm²

Tabla 10. Estadísticos descriptivos (media y desviación típica) y p-valor de las variables cualitativas de la algometría muscular.

VARIABLES	Valores	Grupo manipulación	Grupo electroterapia	Total	p
Presencia PS cuadrado lumbar dcho	No	7	4	11	0,328
	Si	11	13	24	
Presencia PS cuadrado lumbar izdo	No	8	3	11	0,088
	SI	10	14	24	
Presencia PS piramidal dcho	No	6	5	11	0,803
	Si	12	12	24	
Presencia PS piramidal izdo	No	6	4	10	0,521
	Si	12	13	25	
Presencia PS glúteo mayor dcho	No	14	12	26	0,627
	Si	4	5	9	
Presencia PS glúteo mayor izdo	No	12	10	22	0,631
	Si	6	7	13	
Presencia PS isquios dchos	No	12	8	20	0,204
	Si	6	9	15	
Presencia PS isquios izdos	No	12	11	23	0,903
	Si	6	6	12	

*significativa $p < 0,05$; Dcho=dcho; Izdo=izquierdo; PS= puntos sensibles

5.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y COMPARACIÓN DE LAS VARIABLES

Para el análisis estadístico se realizaron comparaciones intragrupal, es decir, dentro del mismo grupo, para el factor tiempo (pre y postintervención), y también comparaciones intergrupales, es decir, entre los sujetos de ambos grupos para el factor grupo.

5.2.1 Análisis intragrupal

El análisis intragrupal se realizó a través de las pruebas de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas no paramétricas, de las variables cuantitativas. Para las variables cualitativas se realiza la prueba de McNemar de las tablas de contingencias.

5.2.1.1 Análisis intragrupal del dolor y la discapacidad

En la tabla 11 se presentan los resultados obtenidos para la valoración del dolor y de la discapacidad, con reducción estadísticamente significativas para ambos grupos, excepto para el cuestionario de Rolan Morris siendo solo en el GM.

Tabla 11. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas de las variables cuantitativas: valoración del dolor y la discapacidad intragrupal.

VARIABLES	GRUPO MANIPULACIÓN			GRUPO ELECTROTERAPIA		
	Preint.	Postint.	P	Preint.	Postint.	P
EVA	54,11 ± 15,37	16 ± 15,99	0,000*	56,53 ± 16,10	41,34 ± 20,16	0,005*
Índice Oswestry	28,14 ± 9,30	10,50 ± 8,19	0,000*	31,62 ± 12,20	27,91 ± 13,93	0,026*
Roland Morris	8,39 ± 4,73	3,78 ± 3	0,01*	9,06 ± 5,35	8,24 ± 4,96	0,121

*significativa p<0,05

5.2.1.2 Análisis intragrupal de las pruebas radiológicas

En la tabla 12 y 13 se exponen los datos obtenidos para la valoración radiológica de los diferentes ángulos evaluables a nivel lumbopélvico y del tamaño y posición simétrica de los huesos pélvicos. En el grupo manipulación se objetivan diferencias estadísticamente significativas con aumento del ángulo de inclinación lumbar en plano frontal y del ángulo lumbosacro. Este último también resulta estadísticamente significativo en el grupo electroterapia. En las variables cualitativas no se observa ningún cambio intragrupal.

Tabla 12. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas de las variables cuantitativas: valoración radiológica intragrupal.

VARIABLES	GRUPO MANIPULACIÓN			GRUPO ELECTROTERAPIA		
	Preint.	Postint.	p	Preint.	Postint.	p
Ángulo Inclinación sacro sagital	40,11 ± 5,54	39,41 ± 5,67	0,142	43,14 ± 6,93	43,30 ± 6,69	0,612
Ángulo inclinación sacro frontal	2,40 ± 2,32	2,37 ± 2,32	0,733	1,01 ± 1,39	1,01 ± 1,39	1
Ángulo lordosis	46,26 ± 10,01	47,54 ± 8,82	0,05	52,05 ± 11,06	52,25 ± 11,17	0,300
Ángulo escoliosis	4,32 ± 4,69	4,18 ± 4,63	0,012*	2,97 ± 4,58	2,96 ± 4,58	0,655
Línea cotiloidea	5,27 ± 4,40	5,09 ± 4,57	0,575	3,63 ± 2,85	3,52 ± 2,70	0,500
Línea biliáca	6,18 ± 4,50	6,11 ± 5	0,505	4,96 ± 4,41	4,65 ± 3,88	0,069
Anchura ilíaco dcho	89,96 ± 9,613	90,04 ± 9,56	0,865	88,91 ± 9,67	89,01 ± 9,29	0,638
Anchura ilíaco izdo	90,573 ± 9,396	90,28 ± 9,69	0,510	89,59 ± 8,77	89,83 ± 8,88	0,101
Altura ilíaco dcho	226,29 ± 14,82	226,78 ± 14,38	0,972	226,24 ± 14,28	226,39 ± 14,29	0,330
Altura ilíaco izdo	226,49 ± 5,47	226,97 ± 14,90	0,777	227,12 ± 15,69	227,15 ± 15,41	0,675
Ángulo lumbosacro	14,32 ± 3,60	14,38 ± 3,64	0,028*	13,54 ± 3,55	13,76 ± 3,33	0,028*

*significativa p<0,05; Dcho= derecho; Izdo= izquierdo.

Mediciones: en grados para los ángulos y en mm para las distancias

Tabla 13. Prueba de McNemar de las tablas de contingencias para variables cualitativas: valoración radiológica intragrupal.

VARIABLES	Valores	GRUPO MANIPULACIÓN			GRUPO ELECTROTERAPIA		
		Preint.	Postint.	p	Preint.	Postint.	p
Rango lordosis lumbar	< de 40°	4	2		2	2	
	40° - 55°	12	13	1	9	9	1
	> de 55°	2	3		6	6	
Simetria anchura ilíaca	No	5	4	1	5	5	1
	Si	13	14		12	12	
Simetría altura iliaca	No	3	3	1	6	6	1
	Si	15	15		11	11	
Tercio ángulo lumbosacro	Menor 10°	2	1		2	2	
	10° - 15°	7	8	1	11	11	1
	Mayor 15°	9	9		4	4	
Linea gravedad lumbar	T. anterior	8	9		6	5	
	T. medio	3	3	1	4	5	1
	T. posterior	2	2		1	1	
	Ant. sacro	5	4		6	6	

*significativa $p < 0,05$; T= tercio; Ant= anterior

5.2.1.3 Análisis intragrupal de la movilidad lumbar y coxofemoral

En las tablas 14 y 15 se presentan los resultados obtenidos en la movilidad de la columna lumbar y de ambas coxofemorales. En el grupo manipulación se objetivan diferencias estadísticamente significativas para todas las variables cuantitativas con aumento del ROM lumbar y coxofemoral, excepto para la flexión de la coxofemoral izquierda que también aumenta su ROM pero no de forma significativa. En las variables cualitativas solo se objetivan cambios en la rotación de L4-L5 y en la simetría de la RI coxofemoral, con una disminución significativa de casos con disfunción en rotación de L4-L5 y de asimetrías en la RI coxofemoral (92,30% casos) tras el tratamiento con manipulación. En el caso del grupo electroterapia no se aprecian diferencias significativas para ninguna de las variables.

Tabla 14. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas de las variables cuantitativas: valoración articular intragrupal.

VARIABLES	GRUPO MANIPULACIÓN			GRUPO ELECTROTERAPIA		
	Preint.	Postint.	p	Preint.	Postint.	p
Flexión lumbar	22,06±1,58	22,74±1,13	0,009*	21,74 ± 1,11	21,82 ± 1,25	0,660
Extensión lumbar	12,38±1,10	11,97±1,02	0,007*	12,08 ±1,07	11,93 ± 1,22	0,380
Lateroflexión derecha	45,07±3,23	43,53±3,11	0,003*	46,72 ±5,27	46,66 ± 4,98	0,953
Lateroflexión izquierda	45,88±3,68	44,37±3,62	0,012*	47,15 ± 5,78	46,59 ±5,28	0,064
Flexión coxo dcha	118,39±8,30	122,67±11,16	0,010*	116,18±11,04	117,47 ±11,20	0,608
Flexión coxo izda	119,28±10,13	122,89±10,48	0,074	118,06±11,03	118,06 ±10,85	0,919
RI coxo dcha	41,33 ± 9,67	44,56 ± 7,67	0,054*	42,18 ± 11,91	43,59 ± 12,91	0,400
RI coxo izda	35,89 ± 12,25	44,28 ± 8,87	0,001*	41,53 ± 12,95	43,47 ± 13,27	0,504
RE coxo dcha	24,89 ± 6,67	26,94 ± 5,97	0,028*	21,88 ± 5,65	23,06 ± 5,19	0,238
RE coxo izda	22,17 ± 6,33	25,89 ± 6,25	0,013*	22,71 ± 5,12	22,41 ± 5,29	0,273

* significativa $p < 0,05$; Coxo= coxofemoral; Flex= flexión; RE= rotación externa; RI= rotación interna

Mediciones: en grados para los ángulos y en cm para las distancias.

Tabla 15. Prueba de McNemar de las tablas de contingencias para variables cualitativas: valoración articular intragrupal.

VARIABLES	Valores	GRUPO MANIPULACIÓN			GRUPO ELECTROTERAPIA		
		Preint.	Postint.	P	Preint.	Postint.	P
Rotación L4-L5	No	2	8	0,031*	2	2	1
	Si	16	10		15	15	
Simetría lateroflexión lumbar	No	9	7	0,688	11	10	1
	Si	9	11		6	7	
Simetría Flex coxo	No	5	1	0,125	5	3	0,500
	Si	13	17		12	14	
Simetría RI coxo	No	13	1	0,000*	12	8	0,125
	Si	5	17		5	9	
Simetría RE coxo	No	5	0	0,063	6	1	0,063
	Si	13	18		11	16	

significativa $p < 0,05$; Coxo= coxofemoral; Flex= flexión; RE= rotación externa; RI= rotación interna

5.2.1.4 Análisis intragrupal de la algometría muscular

En las tablas 16 y 17 se presentan los resultados cuantitativos y cualitativos del dolor de origen muscular. Como se observa, en el grupo de manipulación el tratamiento manipulativo aumenta el umbral del dolor de forma cuantitativa y significativa en todos los músculos evaluados. En el caso del grupo de electroterapia, solo hay cambios cuantitativos en el aumento del umbral del dolor muscular y con significación estadística en ambos piramidales y en el glúteo mayor izquierdo. Para las variables cualitativas no se observan ningún cambio significativo en ninguno de los dos grupos.

Tabla 16. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas de las variables cuantitativas: valoración muscular intragrupal.

VARIABLES	GRUPO MANIPULACIÓN			GRUPO ELECTROTERAPIA		
	Preint.	Postint.	p	Preint.	Postint.	p
Algoetría cuadrado lumbar dcho	3,12±0,90	3,39±0,67	0,006*	2,67 ±1,02	3,01 ±0,93	0,162
Algoetría cuadrado lumbar izdo	3,12±0,95	3,40±0,64	0,028*	3,08 ±0,80	3,13 ± 0,96	0,826
Algoetría piramidal dcho	2,94±0,91	3,45±0,56	0,002*	2,85 ±0,89	3,45 ± 0,64	0,008*
Algoetría piramidal izdo	3,21±0,73	3,62±0,51	0,002*	2,89 ±0,80	3,40 ±0,72	0,033*
Algoetría glúteo mayor dcho	3,78±0,41	3,94±0,22	0,043*	3,61 ±0,64	3,91 ±0,25	0,063
Algoetría glúteo mayor izdo	3,75±0,40	3,96±0,12	0,028*	3,70 ±0,43	3,88 ±0,26	0,028*
Algoetría isquios dchos	3,49±0,94	3,81±0,48	0,028*	3,65 ±0,42	3,83 ±0,33	0,086
Algoetría isquios izdos	3,57±0,80	3,84±0,37	0,028*	3,76 ± 0,32	3,75 ±0,55	0,866

significativa $p < 0,05$; Dcho: derecho; Izdo= izquierdo. Mediciones: en Kg/cm²

Tabla 17. Prueba de McNemar de las tablas de contingencias para variables cualitativas: valoración muscular intragupal.

VARIABLES	Valores	GRUPO MANIPULACIÓN			GRUPO ELECTROTERAPIA		
		Preint.	Postint.	P	Preint.	Postint.	P
Presencia PS cuadrado lumbar dcho	No	7	8	1	4	4	1
	Si	11	10		13	13	
Presencia PS cuadrado lumbar izdo	No	8	9	1	3	7	0,125
	SI	10	19		14	10	
Presencia PS piramidal dcho	No	6	6	1	5	6	1
	Si	12	12		12	11	
Presencia PS piramidal izdo	No	6	8	0,500	4	8	0,125
	Si	12	10		13	9	
Presencia PS glúteo mayor dcho	No	14	17	0,375	12	13	1
	Si	4	1		5	4	
Presencia PS glúteo mayor izdo	No	12	17	0,063	10	13	0,250
	Si	6	1		7	4	
Presencia PS isquios dchos	No	12	15	0,250	8	12	0,125
	Si	6	3		9	5	
Presencia PS isquios izdos	No	12	15	0,250	11	11	1
	Si	6	3		6	6	

*significativa $p < 0,05$; Dcho=derecho; Izdo=izquierdo; PS= puntos sensibles;

5.2.2 Análisis intergrupar

El análisis intergrupar se realiza con la prueba de chi cuadrado de las tablas de contingencia para las variables cualitativas y la U de Mann-Whitney de las pruebas no paramétricas para las variables cuantitativas

5.2.2.1 Análisis intergrupar del dolor y la discapacidad

La tabla 18 muestra los resultados obtenidos para el dolor y la discapacidad, evidenciando que la manipulación es mucho más efectiva que la electroterapia en la reducción del dolor y la discapacidad en pacientes con dolor lumbar con o sin irradiación a miembro inferior, tal como muestran la figura 61 de la gráfica para el dolor y las 62 y 63 para la discapacidad (ODI y Rolan Morris respectivamente)

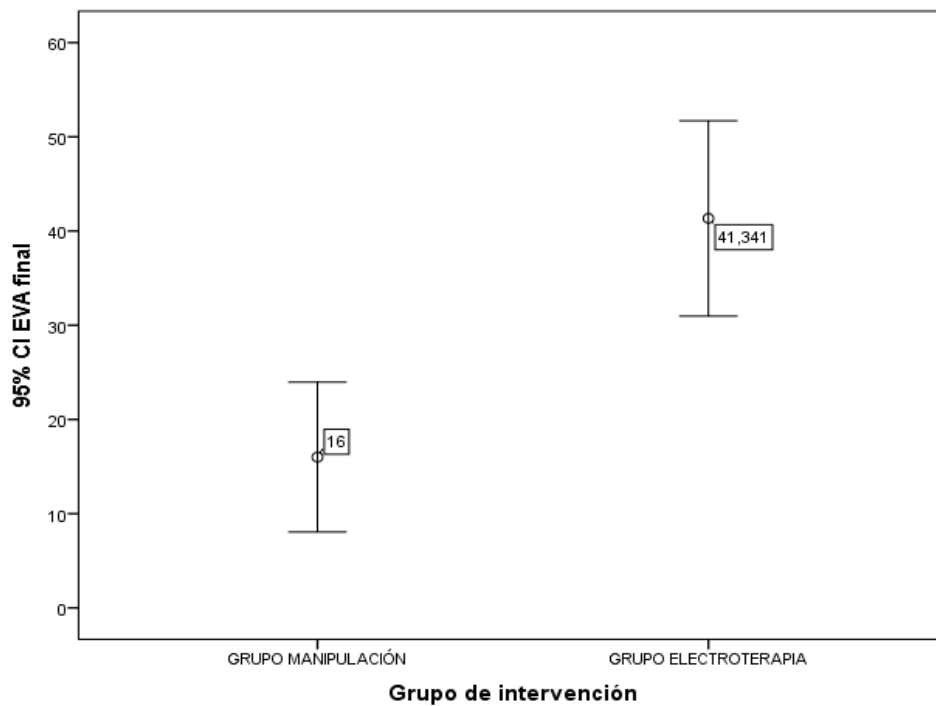


Fig. 61. Gráfica de la comparación intergrupar para la variable EVA final con las medias

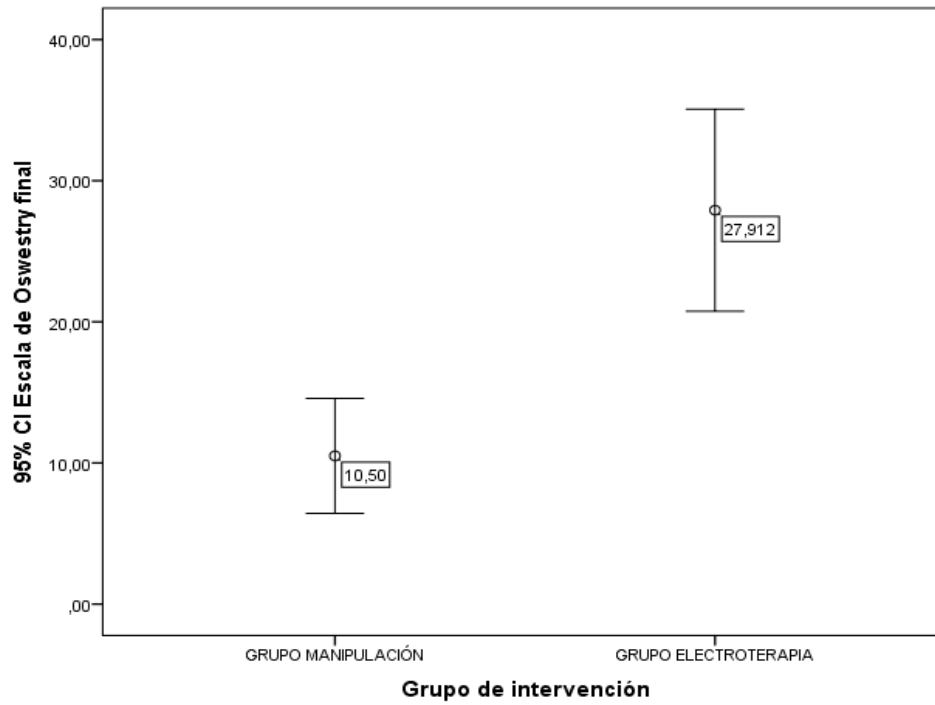


Fig. 62. Gráfica de la comparación intergrupar para la variable Índice de Oswestry con las medias.

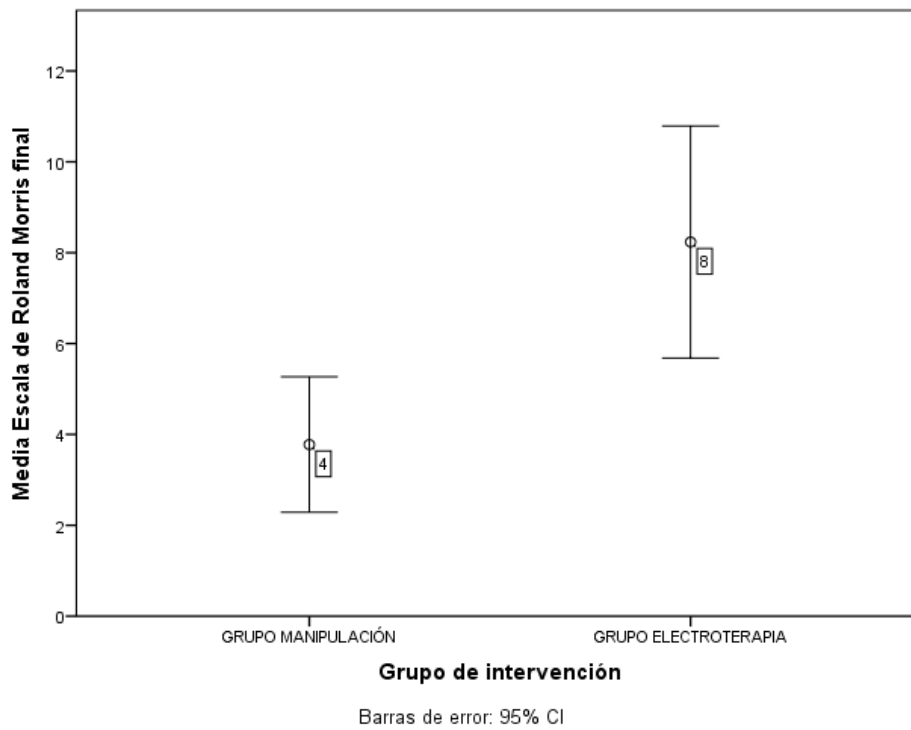


Fig. 63. Gráfica de la comparación intergrupar para la variable Roland Morris con las medias.

Tabla 18. Prueba U de Mann-Whitney de las pruebas no paramétricas para las variables cuantitativas: valoración del dolor y la discapacidad intergrupar

VARIABLES	Grupos	Medias	SD	p-valor
EVA F.	Manipulación	16	15,99	0,000*
	Electroterapia	41,34	20,16	
Índice Oswestry F.	Manipulación	10,50	8,19	0,000*
	Electroterapia	27,91	13,93	
Roland Morris F.	Manipulación	3,78	3	0,005*
	Electroterapia	8,24	4,96	

* significativa $p < 0,05$; F= final; SD= desviación estandar

5.2.2.2 Análisis intergrupar de las pruebas radiológicas

En las tablas 19 y 20 se muestran los resultados obtenidos en la valoración radiológica de los diferentes ángulos evaluables a nivel lumbopélvico y del tamaño y posición simétrica de los hueso pélvicos, sin apreciarse cambios significativos para ninguna de las variables

Tabla 19. Prueba la U de Mann-Whitney de las pruebas no paramétricas para las variables cuantitativas: p-valor de la valoración radiológica intergrupar.

VARIABLES	Grupos	Medias	SD	p-valor
Ángulo Inclinación sacro sagital F.	Manipulación	39,41	5,67	0,232
	Electroterapia	43,30	6,69	
Ángulo inclinación sacro frontal F.	Manipulación	2,37	2,32	0,053
	Electroterapia	1,01	1,39	
Ángulo lordosis F.	Manipulación	47,54	8,82	0,219
	Electroterapia	52,25	11,17	
Ángulo escoliosis F.	Manipulación	4,18	4,63	0,195
	Electroterapia	2,96	4,58	
Línea cotiloidea F.	Manipulación	5,09	4,57	0,405
	Electroterapia	3,52	2,70	
Línea biilíaca F.	Manipulación	6,11	5	0,483
	Electroterapia	4,65	3,88	
Anchura ilíaca dcha F.	Manipulación	90,04	9,56	0,660
	Electroterapia	89,01	9,29	
Anchura ilíaca izda F.	Manipulación	90,28	9,69	0,961
	Electroterapia	89,83	8,88	
Altura ilíaca dcha F.	Manipulación	226,78	14,38	0,832
	Electroterapia	226,39	14,29	
Altura ilíaca izda F.	Manipulación	226,97	14,90	0,708
	Electroterapia	227,15	15,41	
Ángulo lumbosacro	Manipulación	14,38	3,64	0,424
	Electroterapia	13,76	3,33	

*significativa p<0,05; Dcho= derecho; F= final; Izdo= izquierdo

Mediciones: en grados para los ángulos y en mm para las distancias

Tabla 20. Prueba de chi cuadrado de las tablas de contingencia para las variables cualitativas: p-valor de la valoración radiológica intergrupala.

VARIABLES	Valores	Manipulación	Electroterapia	P-valor
Rango lordosis F	Menor 40°	2	2	0,345
	40° - 55°	13	9	
	Mayor de 55°	3	6	
Simetria ancho Iliaco F	No	4	5	0,632
	Si	14	12	
Simetría alto ilíaco F.	No	3	6	0,214
	Si	15	11	
Tercio ángulo lumbosacro F.	Menor 10°	1	2	0,110
	10° - 15°	8	11	
	Mayor 15°	9	4	
Línea gravedad lumbar F.	T. anterior	9	5	0,281
	T. medio	3	5	
	T. posterior	2	1	
	Ant. al sacro	4	6	

*significatva $p < 0,05$, Ant: anterior; F: final; T: tercio;

5.2.2.3 Análisis intergrupar de la movilidad lumbar y coxofemoral

En las tablas 21 y 22 se presentan los resultados obtenidos en la movilidad de la columna lumbar y de ambas coxofemorales para las variables cuantitativas y cualitativas. La manipulación de la ASI influye de forma significativa en la columna lumbar disminuyendo el número de casos finales de disfunción en rotación de L4-L5 en comparación con la electroterapia, así como aumentando la ROM de la lateroflexión derecha con una menor distancia dedos-suelo. En lo que respecta a la movilidad de las caderas, la manipulación de la ASI se muestra estadísticamente significativa en la restitución simétrica de la RI de caderas frente a la electroterapia. Para el resto de variables no se observan cambios significativos entre ambos grupos.

Tabla 21. Prueba la U de Mann-Whitney de las pruebas no paramétricas para las variables cuantitativas: p-valor de la valoración articular intergrupar.

VARIABLES	Grupos	Medias	SD	P- valor
Flexión lumbar F.	Manipulación	22,74	1,13	0,089
	Electroterapia	21,82	1,25	
Extensión lumbar F.	Manipulación	11,97	1,02	0,987
	Electroterapia	11,93	1,22	
Lateroflexión dcha F.	Manipulación	43,53	3,11	0,038*
	Electroterapia	46,66	4,98	
Lateroflexión izda F.	Manipulación	44,37	3,62	0,083
	Electroterapia	46,59	5,28	
Flexión coxo dcha F.	Manipulación	122,67	11,16	0,184
	Electroterapia	117,47	11,20	
Flexión coxo izda F.	Manipulación	122,89	10,48	0,153
	Electroterapia	118,06	10,85	
RI coxo dcha F.	Manipulación	44,56	7,67	0,935
	Electroterapia	43,59	12,91	
RI coxo izda F.	Manipulación	44,28	8,87	0,961
	Electroterapia	43,47	13,27	
RE coxo dcha F.	Manipulación	26,94	5,97	0,062
	Electroterapia	23,06	5,19	
RE coxo izda F.	Manipulación	25,89	6,25	0,163
	Electroterapia	22,41	5,29	

*significativa $p < 0,05$; Coxo=coxofemoral; Dcha=derecha; F: final; Izda=izquierda; RE= rotación externa; RI= rotación interna. Mediciones: en grados para los ángulos y en cm para las distancias.

Tabla 22. Prueba de chi cuadrado de las tablas de contingencia para las variables cualitativas: p-valor de la valoración articular intergrupal.

VARIABLES	Tipo	Manipulación	Electroterapia	p-valor
Rotación L4-L5 F.	No	8	2	0,035*
	Si	10	15	
Simetría lateroflexión F.	No	7	10	0,238
	Si	11	7	
Simetría Flex coxo F	No	1	3	0,268
	Si	17	14	
Simetría RI coxo F	No	1	8	0,005*
	Si	17	9	
Simetría RE coxo F	No	0	1	0,296
	Si	18	16	

*significatva $p < 0,05$; F: final; RE: rotación externa; RI: rotación interna

5.2.2.4 Análisis intergrupar de la algometría muscular

En las tablas 23 y 24 se exponen los resultados obtenidos en la valoración del umbral del dolor muscular a la presión, no encontrando diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos para ninguno de los músculos evaluados.

Tabla 23. Prueba la U de Mann-Whitney de las pruebas no paramétricas para las variables cuantitativas: p-valor de la valoración muscular intergrupar.

VARIABLES	Grupos	Media	SD	p
Algometría cuadrado lumbar dcho F.	Manipulación	3,39	0,67	0,273
	Electroterapia	3,01	0,93	
Algometría cuadrado lumbar izdo F.	Manipulación	3,40	0,64	0,463
	Electroterapia	3,13	0,96	
Algometría piramidal dcho F.	Manipulación	3,45	0,56	0,782
	Electroterapia	3,45	0,64	
Algometría piramidal izdo F.	Manipulación	3,62	0,51	0,732
	Electroterapia	3,40	0,72	
Algometría glúteo mayor dcho F.	Manipulación	3,94	0,22	0,386
	Electroterapia	3,91	0,25	
Algometría glúteo mayor izdo F.	Manipulación	3,96	0,12	0,386
	Electroterapia	3,88	0,26	
Algometría isquios dchos F.	Manipulación	3,81	0,48	0,613
	Electroterapia	3,83	0,33	
Algometría isquios izdos F.	Manipulación	3,84	0,37	0,424
	Electroterapia	3,37	0,55	

*significativa $p < 0,05$; Dcho=derecho; F= final; Izdo=izquierdo. Mediciones: Kg/cm²

Tabla 24. Prueba de chi cuadrado de las tablas de contingencia para las variables cualitativas: p-valor de la valoración muscular intergrupal.

VARIABLES	Valores	Manipulación	Electroterapia	p
Presencia PS cuadrado lumbar dcho F.	No	8	4	0,328
	Si	10	13	
Presencia PS cuadrado lumbar izdo F.	No	9	7	0,845
	Si	9	10	
Presencia PS piramidal dcho F.	No	6	6	0,903
	Si	12	11	
Presencia PS piramidal izdo F.	No	8	8	0,877
	Si	10	9	
Presencia PS glúteo mayor dcho F.	No	17	13	0,129
	Si	1	4	
Presencia PS glúteo mayor izdo F.	No	17	13	0,129
	Si	1	4	
Presencia PS isquios dchos F.	No	15	12	0,369
	Si	3	5	
Presencia PS isquios izdos F.	No	15	11	0,208
	Si	3	6	

*significativa $p < 0,05$; Dcho=derecho; F= final; Izdo=izquierdo; PS=puntos sensibles

5.2.3 Variables influyentes sobre el dolor y la discapacidad

Uno de los objetivos marcados en el estudio es observar si existen variables que influyan en la reducción del dolor y la discapacidad al finalizar el tratamiento en el grupo manipulación, para determinar si existe alguna variable que pueda indicar en que lumbalgias y cuando hacer uso de la manipulación de la ASI para evitar la falta de resultados.

Para ello se utilizan la prueba de Kruskal-Wallis y la U de Mann-Whitney para variables cualitativas, o el coeficiente de Spearman de las correlaciones bivariadas para las variables cuantitativas al finalizar el estudio.

5.2.3.1 Variables influyentes sobre el dolor y la discapacidad a nivel intragrupal

Tras evaluar la correlación de todas las variables respecto al dolor y la discapacidad para ambos grupos, solo se observan cambios estadísticamente significativos en el grupo manipulación. Se procede a presentar los datos obtenidos en el grupo manipulación y sólo para las variables que son estadísticamente significativas.

En la tabla 25 y 26, se muestran los resultados obtenidos de las variables cuantitativas influyentes en el dolor y la discapacidad para el grupo manipulación. El aumento final del umbral del dolor a la presión del cuadrado lumbar y piramidal derechos, se traduce de manera significativa en una mayor reducción del dolor y de la discapacidad según el cuestionario de Roland Morris.

Tabla 25. p-valor de las variables cuantitativas influyentes en el dolor y la discapacidad en el grupo manipulación.

VARIABLES	EVA final	Oswestry final	Roland Morris final
Algoetría cuadrado lumbar dcho F.	0,010*	0,088	0,012*
Algoetría piramidal dcho F.	0,013*	0,056	0,014*

*significativa $p < 0,05$; Dcho= derecho; F= final; Izdo= izquierdo

Tabla 26. Prueba de Rho de Spearman de las correlaciones bivariadas de las variables cuantitativas influyentes en el dolor y la discapacidad.

Correlaciones

			EVA final	Escala de Oswestry final	Escala de Roland Morris final	Algometría del cuadrado lumbar dcho al final	Algometría del piramidal dcho al final
Rho de Spearman	EVA final	Coefficiente de correlación	1,000	,666**	,762**	-,589*	-,571*
		Sig. (bilateral)	.	,003	,000	,010	,013
		N	18	18	18	18	18
	Escala de Oswestry final	Coefficiente de correlación	,666**	1,000	,696**	-,414	-,458
		Sig. (bilateral)	,003	.	,001	,088	,056
		N	18	18	18	18	
	Escala de Roland Morris final	Coefficiente de correlación	,762**	,696**	1,000	-,579*	-,566*
		Sig. (bilateral)	,000	,001	.	,012	,014
		N	18	18	18	18	
	Algometría del cuadrado lumbar dcho al final	Coefficiente de correlación	-,589*	-,414	-,579*	1,000	,676**
		Sig. (bilateral)	,010	,088	,012	.	,002
		N	18	18	18	18	
	Algometría del piramidal dcho al final	Coefficiente de correlación	-,571*	-,458	-,566*	,676**	1,000
		Sig. (bilateral)	,013	,056	,014	,002	.
		N	18	18	18	18	

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

En la tabla 27, 28 y 29 se muestran los resultados obtenidos de las variables cualitativas influyentes en el dolor y la discapacidad para el grupo manipulación al finalizar el estudio:

- El no presentar disfunción de rotación de L4-L5 así como no tener puntos sensibles a la presión en la algometría del cuadrado lumbar derecho, se traduce de manera significativa en tener menos dolor y discapacidad.
- La ausencia de puntos sensibles en el cuadrado lumbar izquierdo y en ambos piramidales se acompaña de forma significativa a niveles menores de dolor.
- Una simetría final en la ROM de la lateroflexión lumbar se asocia significativamente a tener menor discapacidad.
- La no presencia de puntos sensibles musculares en el piramidal derecho se traduce significativamente en menor discapacidad según el cuestionario Roland Morris.

Tabla 27. p-valor de las variables cualitativas influyentes en la EVA FINAL en el grupo manipulación.

Variables	Valores	EVA FINAL		
		Medias	SD	p-valor
Rotación L4-L5 F.	No	3,13	3,357	0,000*
	Si	26,30	14,46	
Presencia PS cuadrado lumbar dcho F.	No	7,86	15,32	0,011*
	Si	21,18	14,76	
Presencia PS cuadrado lumbar izdo F.	No	10,13	15,57	0,043*
	Si	20,70	15,47	
Presencia PS piramidal dcho F.	No	7,83	16,78	0,013*
	Si	20,08	14,58	
Presencia PS piramidal izdo F.	No	9,13	14,13	0,043*
	Si	21,50	15,87	

*significativa $p < 0,05$; PS= puntos sensibles, dcho= derecho; izdo= izquierdo

Tabla 28. p-valor de las variables cualitativas influyentes en el ODI final en el grupo manipulación.

Variables	Valores	INDICE DE OSWESTRY FINAL		
		Medias	SD	p-valor
Rotación L4-L5 final	No	5,25	4,77	0,009*
	Si	14,70	8,05	
Simetría Lateroflexión final	No	14,42	6,05	0,044*
	Si	8	8,62	
Presencia PS cuadrado lumbar dcho final	No	6,85	9,92	0,027*
	Si	12,81	6,30	

*significativa $p < 0,05$; PS= puntos sensibles

Tabla 29. *p*-valor de las variables cualitativas influyentes en el Cuestionario Roland Morris final en el grupo manipulación.

		ROLAND MORRIS FINAL		
Variables	Valores	Medias	SD	p-valor
Rotación L4-L5 final	No	1,75	1,90	0,006*
	Si	5,40	2,75	
Simetría Lateroflexión final	No	5,71	3,35	0,044*
	Si	2,55	2,06	
Presencia PS cuadrado lumbar dcho final	No	1,86	2,03	0,027*
	Si	5	2,93	
Presencia PS piramidal dcho final	No	1,50	1,97	0,013*
	Si	4,92	2,81	

*significativa $p < 0,05$; PS= puntos sensibles; dcho= derecho; izdo= izquierdo

Al no poder valorar la variable cualitativa de simetría en la RI de la coxofemoral si está relacionada con la disminución del dolor y la discapacidad por presentar al finalizar el estudio 17 sujetos con simetría y tan sólo 1 con asimetría en el grupo manipulación, se extrae una covariable para la RI de la cadera izquierda y otra para la RI de la cadera derecha procedentes de restar a la rotación interna final la inicial. En las tablas 30 y 31, se muestra como el efecto que tiene la manipulación sobre los cambios que produce en ambas rotaciones es estadísticamente significativo en la reducción del dolor y la discapacidad. El coeficiente de correlación (tabla 31) entre el efecto sobre ambas rotaciones y la EVA final o las variables de la discapacidad (ODI o Roland Morris) es negativo, de forma que a mayor aumento de grados en la RI menor será el dolor y discapacidad final del paciente.

El mayor ajuste observado fue el obtenido mediante la relación de la variable EVA final con la variable Efecto Rotación final – Rotación inicial izquierda, observándose un R^2 cuadrático de 0,533. La ecuación resultante puede observarse en la Fig. 64.

Tabla 30. p-valor de las covariables cuantitativas de la RI influyentes en el dolor y la discapacidad en el grupo manipulación.

	EVA F	OSWESTRY	ROLAND MORRIS
		FINAL	FINAL
Efecto RI izda	0,007*	0,050*	0,010*
Efecto RI dcha	0,001*	0,068	0,119

*significativa $p < 0,05$; RI= rotación interna; dcho= derecho; izdo= izquierdo

Tabla 31. p-valor de las covariables cuantitativas de la RI influyentes en el dolor y la discapacidad en el grupo manipulación.

Correlaciones

			EVA final	Escala de Oswestry final	Escala de Roland Morris final	Efecto Rot final - Rot inicial (Izquierda)	EfectoRIDcha Coxo
Rho de Spearman	EVA final	Coefficiente de correlación	1,000	,666**	,762**	-,616**	-,693**
		Sig. (bilateral)	.	,003	,000	,007	,001
	Escala de Oswestry final	Coefficiente de correlación	,666**	1,000	,696**	-,468	-,440
		Sig. (bilateral)	,003	.	,001	,050	,068
	Escala de Roland Morris final	Coefficiente de correlación	,762**	,696**	1,000	-,592**	-,381
		Sig. (bilateral)	,000	,001	.	,010	,119
	Efecto Rot final - Rot inicial (Izquierda)	Coefficiente de correlación	-,616**	-,468	-,592**	1,000	,616**
		Sig. (bilateral)	,007	,050	,010	.	,006
	EfectoRIDchaCoxo	Coefficiente de correlación	-,693**	-,440	-,381	,616**	1,000
		Sig. (bilateral)	,001	,068	,119	,006	.

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

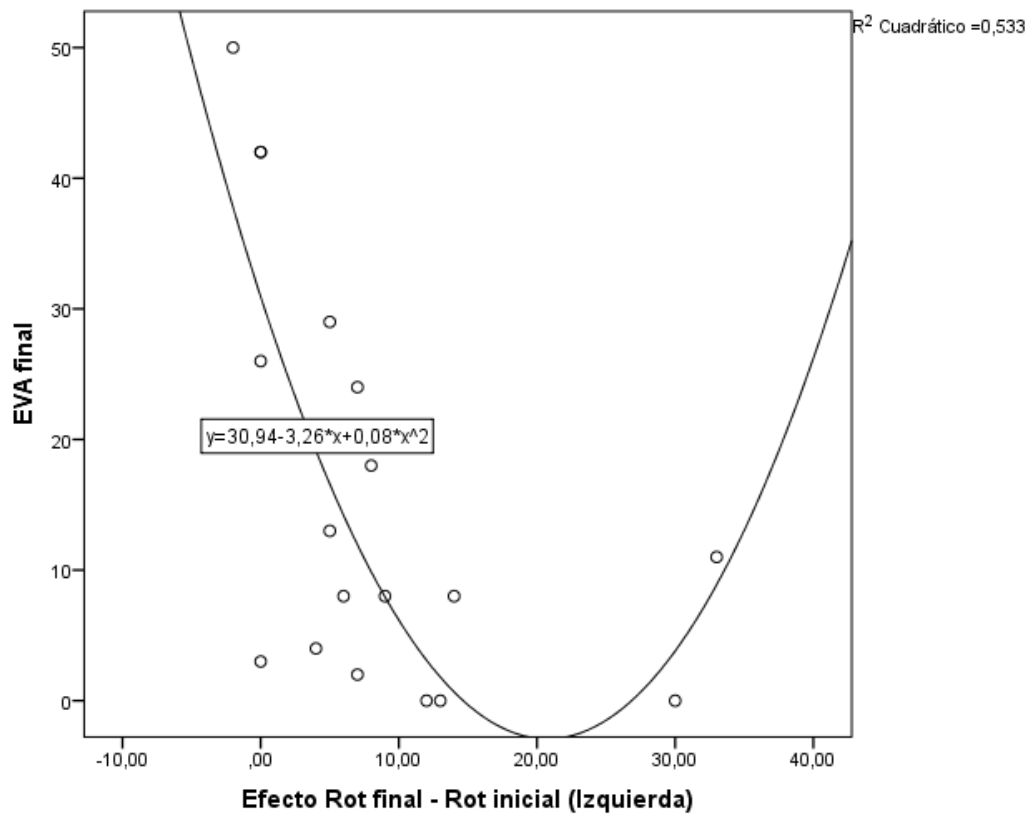


Fig. 64. Gráfica del Efecto de la RI de la coxofemoral izquierda sobre la EVA final.

5.2.4 Relaciones entre las diferentes variables.

Para evaluar si existe relación alguna entre las diferentes variables del estudio, y sobretodo, la relación que puedan tener las variables influyentes sobre el dolor y la discapacidad con el resto de las variables, se utilizan el coeficiente de contingencia de las tablas cruzadas para variables cualitativas y el coeficiente de Spearman de las correlaciones bivariadas para las cuantitativas.

En las tablas 32 se observa que la variable de la disfunción en rotación de L4-L5 final está relacionada de forma estadísticamente significativa con la presencia de puntos sensibles en la algometría de presión de ambos cuadrados lumbares y del piramidal derecho. La existencia final de disfunción en rotación de L4-L5 conlleva un 90% de casos con puntos sensibles en el cuadrado lumbar derecho y el piramidal derecho, y un 80% de casos en el cuadrado lumbar izquierdo.

Tabla 32. Relaciones de la variable Disfunción en Rotación L4-L5.

	Valores	Disfunción en Rotación L4-L5 final		P
		No	Si	
Presencia de PS cuadrado lumbar dcho final	No	6	1	0,005*
	Si	2	9	
Presencia de PS cuadrado lumbar izdo final	No	6	2	0,020*
	Si	2	8	
Presencia PS piramidal dcho final	No	5	1	0,019*
	Si	3	9	

*significativa $p < 0,05$; PS= puntos sensibles; dcho= derecho; izdo= izquierdo

La tabla 33 muestra como la variable simetría final en la lateroflexión lumbar está relacionada de manera significativa con la presencia de puntos sensibles al dolor por presión de ambos cuadrados lumbares y del piramidal derecho. Si no existe simetría final en la lateroflexión lumbar se traduce en la presencia de un 100% de casos con

puntos sensibles en el cuadrado lumbar y piramidal derecho y un 85,7% de casos con puntos sensibles en el cuadrado lumbar izquierdo.

Tabla 33. Relaciones de la variable Simetría final en la lateroflexión lumbar

		Simetría final en la lateroflexión lumbar		
	Valores	No	Si	P
Presencia PS cuadrado lumbar dcho final	No	0	7	0,007*
	Si	7	4	
Presencia PS cuadrado lumbar izdo final	No	1	7	0,020*
	Si	6	4	
Presencia PS piramidal dcho final	No	0	6	0,017*
	Si	7	5	

*significativa $p < 0,05$; PS= puntos sensibles; dcho= derecho; izdo= izquierdo

En la tabla 34 se muestra de manera descriptiva que si existe simetría final en la RI de cadera en un 100% de los casos no tienen puntos sensibles de ambos glúteos mayores y solo tiene en el que presenta asimetría. Como se ha descrito anteriormente al ser una variable dicotómica con un solo sujeto en uno de los valores, no la podemos correlacionar con las demás variables..

Tabla 34. Simetría final en la RI coxofemoral

Simetría final en la RI coxofemoral			
		No	Si
Presencia PS glúteo mayor dcho final	No	0	17
	Si	1	0
Presencia PS glúteo mayor izdo final	No	0	17
	si	1	0

* Estadísticos descriptivos

6. DISCUSIÓN

6 DISCUSIÓN

Actualmente está admitido que la articulación sacroilíaca, es una articulación móvil, cuyos movimientos son cuantitativamente limitados pero cualitativamente muy importantes e indispensables para un buen desarrollo de la estática corporal, y para la amortiguación de impactos entre el tronco y los miembros inferiores, así como para transmitir las cargas generadas por el peso del cuerpo y la gravedad durante la bipedestación, la marcha y la sedestación^{25,26,43}.

Para poder cumplir con su función la ASI se reviste de gran cantidad de estructuras blandas, ligamentosas y musculares que la confieren una gran estabilidad, y que la unen a la columna lumbar y a las coxofemorales, de forma que esta estrecha relación provoca que la alteración de cualquiera de ellas pueda repercutir en las demás^{25,26,44,45,52,56,57,65,69}. Así, la hipomovilidad de la ASI demuestra estar relacionada con los dolores lumbares bajos⁷⁵, en nalgas y en miembro inferior, con una incidencia del 15-30% en pacientes con dolor lumbar⁴¹.

A continuación, vamos a explicar como los resultados obtenidos en nuestro estudio con la manipulación de la ASI, demuestran esta relación biomecánica y funcional de la ASI con la columna lumbar y las coxofemorales, y su implicación en el dolor y la discapacidad lumbar. Al final de cada apartado exponemos una tabla comparativa de los estudios más relevantes con el nuestro (solo para aquellos apartados en los que hemos encontrado trabajos relacionados con nuestro estudio).

6.1 CARACTERÍSTICA DE LA MUESTRA

En el presente estudio se examinaron 151 pacientes, y solo se incluyeron a 41 que se ajustaban a los criterios de selección, de los cuales 35 finalizaron (29 mujeres y 12 hombres). La distribución del dolor entre los sujetos de la muestra coincidía con los descritos por Slipman et al⁴¹ para las disfunciones de la ASI:

- 2 casos dolor lumbar
- 20 casos dolor lumbopélvico o pélvico
- 8 casos irradiación a MI por encima de la rodilla
- 5 casos de irradiación a MI por debajo de la rodilla

En lo que respecta al tipo de lumbalgia, solo dos de los sujetos presentaban una lumbalgia aguda con una duración menor de 6 semanas. Esta falta de pacientes con lumbalgias agudas, nos ha impedido evaluar si la manipulación resulta más efectiva en dolores lumbares de menos de 16 días tal como proponen diversas guías de práctica clínica^{13,14} o estudios sobre reglas de predicción clínica^{95,96}.

6.2 EFECTOS DE LA MANIPULACIÓN SACROILÍACA SOBRE EL DOLOR Y LA DISCAPACIDAD

En nuestro estudio se observa que tanto la manipulación como la electroterapia tienen un efecto estadísticamente significativo sobre el dolor y la discapacidad según la escala Oswestry, pero no para el cuestionario de Roland Morris donde solo se mostró significativo la manipulación. Sin embargo, en el análisis intergrupar la manipulación evidencia ser más eficaz para el dolor y la incapacidad funcional que el tratamiento de electroterapia.

Hasta la fecha no hemos encontrado ningún estudio que compare específicamente la manipulación de la articulación sacroilíaca con electroterapia en el dolor lumbar. La mayoría de los estudios hablan de la manipulación espinal sin especificar la zona o el nivel donde se realiza, ni la intervención exacta que se utiliza. Algo parecido sucede en la manipulación de la articulación sacroilíaca y su relación con el dolor y la discapacidad. Existen pocos trabajos de investigación.

En atención primaria, Wreje et al¹²³ comparó en 39 pacientes con dolor lumbar agudo la manipulación de la ASI u otras intervenciones manuales con un placebo basado en masaje transversal sobre los glúteos medios durante 3 minutos. El terapeuta en función de la clínica del paciente podía decidir si aplicar una manipulación de la sacroilíaca como la utilizada en nuestro trabajo, o movilizaciones más estiramientos. El dolor se midió con la escala EVA y solo se realizó una intervención. En ambos grupos se recomendó el uso del paracetamol. La manipulación redujo el dolor y la ingesta de medicamentos frente al grupo control.

En otros trabajos de investigación realizados en atención primaria también se observó la mejoría que supone la manipulación en el dolor lumbar. Fritz et al¹²⁴ lo hizo frente a la atención habitual de educación e higiene postural obteniendo beneficios significativos para el dolor a las 4 y 12 semanas. En el estudio de Reino Unido¹²⁵ se realizó comparándolo con dos grupos, uno en el que se combinó manipulación con ejercicios y otro con ejercicios solamente. Tanto el grupo de manipulación solamente como el de

manipulación con ejercicios mejoraron las puntuaciones del cuestionario de Roland Morris a los 3 meses y a los 12 meses, mientras que el ejercicio solamente produjo un pequeño beneficio a los 3 meses.

En la revisión de Licciardone et al⁹¹, evaluaron la eficacia de la manipulación en la lumbalgia aguda y crónica en la atención primaria. Encontraron evidencias de su eficacia en el dolor a corto (1 mes), medio (3 meses) y largo plazo (12 meses) frente al placebo de control. La manipulación permitió la reducción o eliminación del consumo de fármacos en algunos ECA.

Existen diferencias importantes de nuestro trabajo con los demás ensayos clínicos realizados en atención primaria, así como con los ECA de la revisión de Licciardone:

1. La mayoría permitieron la toma de medicamentos, y los demás simplemente no lo mencionan. Esto pudo influir en los resultados. Nosotros hemos sido muy rigurosos con este punto en los criterios de selección para evitar que los beneficios obtenidos por la manipulación se puedan deber al medicamento tal como ha demostrado su evidencia¹⁴ en la lumbalgia.
2. Nuestro trabajo solo seleccionó una posible técnica de tratamiento de la disfunción sacroilíaca, basada en la manipulación. El planteamiento de algunos ensayos de usar diferentes técnicas con diferentes efectos biomecánicos y neurofisiológicos genera la dificultad de poder comparar resultados.

Molins-Cubero et al¹²⁶ investigaron el efecto de la manipulación global bilateral de ambas articulaciones sacroilíacas frente al placebo (posición simulada de manipulación mantenida 2 min.) en el dolor pélvico y lumbar bajo en mujeres con dismenorrea. Evaluaron el dolor con la EVA y la algometría de presión en las ASIS, así como los niveles sanguíneos de catecolaminas y serotonina. La manipulación resultó ser efectiva con una mejoría significativa en el dolor y en la sensibilidad a la algometría de presión de ambas ASIS, tal como sucede en nuestro estudio. Uno de los límites de su estudio fue que no controlaron la ingesta de AINES.

Por su parte, Flynn et al⁹⁵ y Childs et al⁹⁶ obtuvieron con la manipulación sacroilíaca en pacientes con lumbalgia menor a 16 días reducciones importantes en el dolor y la

discapacidad, con una predicción de éxito cercana al 95% si los pacientes cumplían 4 de las 5 RPC (detalladas en el apartado 2.4). Los resultados concuerdan con nuestro estudio, pero difieren en que los pacientes de nuestra muestra son en su mayoría lumbalgias crónicas. Nos hubiese gustado tener más pacientes con lumbalgias agudas para comprobar si los pacientes con síntomas más agudos responden mejor a la manipulación tal como sugieren ensayos aleatorizados^{95,96} y guías clínicas¹⁴.

En lo que respecta a la eficacia de la manipulación frente a la electroterapia existe cierta controversia. En la revisión de CHou et al⁸⁴ sobre la lumbalgia aguda y crónica encontró a través de los ECA (ensayos clínicos aleatorios) analizados buena evidencia de la eficacia de la manipulación todo lo contrario que el MO y TENS. Por el contrario, Anderson et al¹²⁷ no encontraron diferencias entre la manipulación y el tratamiento alopático estándar basado en medicamentos más fisioterapia (diatermia, TENS, US, corse). Los dos fisioterapeutas del estudio decidían según su criterio la zona a tratar y la técnica de manipulación a utilizar: podía ser un thrust, una técnica de músculo energía o una liberación miofascial. Como ya hemos mencionado la utilización de técnicas con efectos biomecánicos y neurofisiológicos diferentes pueden influir en la variabilidad de los resultados. Y más aún si las zonas de tratamiento difieren, tal como demostró Chiradejnant et al¹²⁸ en su estudio, con resultados distintos según trataron la zona lumbar alta y baja. De ahí que en nuestro estudio sólo se aborda la misma articulación con la misma técnica.

Fritz et al¹²⁹ demostraron que la fisioterapia temprana reduce de forma muy considerable los costos a la sanidad pública. En el seguimiento durante 18 meses de 32.070 pacientes con lumbalgia que asistieron a consulta de atención primaria, los pacientes que hicieron uso de una fisioterapia temprana antes de los 14 días necesitaron menos imágenes avanzadas, consultas médicas adicionales, opiodes, inyecciones y cirugía, que los que la realizaron de forma tardía o simplemente no la realizaron. Esto se tradujo en unos costes de 2736.23\$ menos a la sanidad pública. Creemos que si hacemos uso de la manipulación de la ASI en las lumbalgias con disfunción de la ASI, por su mayor efecto en el dolor y la discapacidad que la electroterapia, y por requerir menos sesiones tal como hemos demostrado en nuestro trabajo (6 sesiones máximo en el GM y 15 en el GE), todavía tendría una repercusión más importante en los costos y

listas de esperas dentro de la sanidad pública. De hecho en nuestro área de salud (según encuesta realizada a los fisioterapeutas del área: ANEXO 2) existe una lista de espera de 559 pacientes, de los cuales 134 (24%) presentan dolor lumbar con o sin irradiación a miembro inferior. De ahí que la manipulación debería ser incluida en los protocolos de tratamiento de las lumbalgias con o sin irradiación a miembro inferior por sus efectos sobre el dolor y la discapacidad tal como exponen numerosas guías^{13,14,84}, y por su menor costo. Los resultados de este estudio contribuyen al planteamiento de su inclusión en los actuales protocolos de actuación terapéutica del Área de Salud de Badajoz en particular, y de la sanidad pública en general.

Diferencias importantes de nuestro estudio no solo con el de trabajo de Wreje et al (ya mencionado), sino con el resto tanto se hayan realizados en atención primaria como no, son el uso detallado de la manipulación a realizar y la zona especificar a tratar, y nuestra excesiva rigurosidad en la exclusión de pacientes con toma de medicamentos para eliminar su posible influencia en los resultados obtenidos. En atención primaria, varias guías clínicas^{14,15} recomiendan el uso de los AINES en la primera fase del dolor lumbar. Creemos que este es el motivo por el que en nuestro estudio solo aparecen 2 lumbalgias agudas de los 35 casos de la muestra. Los médicos de atención primaria de nuestro área de salud toman como primera opción para la lumbalgia aguda la ingesta de medicamentos u otras alternativas. Los resultados obtenidos invitan a incluir estas técnicas en el abordaje del dolor lumbar por ser prácticamente inocuas¹⁰⁹ frente a los medicamentos.

Tabla 35. Relación de estudios comparativos más relevantes de la manipulación sacroilíaca en el dolor y la discapacidad analizados en la discusión.

Referencia	Tipo de lumbalgia	Muestra	Intervenciones	Duración	Medidas	Resultados
Wreje et al¹²³ 1999	Aguda	39	G1: Manip ASI u otras intervenciones manuales G2: placebo (ciryax: glúteos medios) Uso de paracetamol por los 2 grupos	1 sola intervención	EVA Distancia rodilla-camilla en la prueba de Patrick Fabere.	Sin diferencias significativas a las 3 semanas
Andersson et al³² 1999	Lumbalgias > 3 semanas y < 6 meses	155	Vídeo educativo +: G1: Técnica manual (thrust, ME, miofascial...) sobre la zona que consideren causal (pelvis, lumbar...) G2: tto estándar alopático (aínes + fisioterapia: TENS...)	12 semanas	EVA, ODI, Roland Morris ROM elevación pierna recta	Sin diferencias significativas
Flynn et al⁹⁵ 2002	Lumbalgias < a 16 días	32	Manipulación ASI en supino +ejercicios 3-4 veces al día	Máximo 3 ses. con intervalo 2-4 días de descanso	ODI	Mejoras significativas a la 1 y 4 semanas.
Childs et al⁹⁶ 2004	Lumbalgias < a 16 días	131	G1: manipulación ASI en supino más ejercicios G2: 10 min. Bici estática + ejercicios de fortalecimiento	5 semanas G1: 2 ses. en la primera y 1 en las siguientes G2: Sin especificar	EVA, ODQ, FABQ Valoración a 1 y 4 semanas y a los 6 meses	Mejoras significativas en el grupo de manipulación frente al grupo de ejercicios a las 1 y 4 semanas y a los 6 meses
Unite Kingdom¹²⁵ 2004	Inespecífica	1334	G1: paquete de manipulación sin determinar G2: igual que 1 mas ejercicios G3: ejercicios	12 semanas G1: manip. máximo 8 sesiones G2: 8 manip. en 6 semanas + 8 ses. de ejerc. en 6 semanas G3: 8 ses. ejercicios grupales	Roland Morris a los 3 y 12 meses	Los 2 grupos con manipulación mejoraron a los 3 y a los 12 meses, mientras que el ejercicio solamente produjo un pequeño beneficio a los 3 meses.
Molins-Cubero et al¹²⁶ 2014	Lumbalgias bajas en dismenorreas	40	G1: manipulación global ASI bilateralmente G2: placebo (posición simulada mantenida 2 min.)	1 sola intervención	EVA Algometría ASIS Niveles sanguíneos catecolaminas y serotonina	Mejorías significativas en EVA y el umbral del dolor ASI. No cambios en niveles de catecolaminas y si en serotonina.
Fritz et al¹²⁴ 2015	Aguda < 16 días	207	G1: Manip. ASI en supino + ejercicios 3 veces al día G2: Educación e higiene postural	GM: 4 sesiones en 3 semanas (2-1-1)	EVA, ODI, PCS, FABQ Valoración a 1, 3 y 12 meses	Diferencias significativas en EVA y ODI al mes y a los 3 meses pero no a los 12 meses. No clínicamente importante
Presente estudio	Aguda, Subaguda Crónica	35	G1: manipulación ASI G2: MO + TENS	3 semanas G1: 6 sesiones (2-2-2) G2: 15 sesiones (5-5-5)	EVA, ODI, Roland Morris Valoración radiológica, articular lumbar y coxofemoral y algometría muscular	Mejoras significativas en el dolor y discapacidad en los grupos. Mayores beneficios estadísticamente significativos en el grupo manipulación

ASI: articulación sacroilíaca; Ejerc: ejercicios; EVA: Escala Visual Analógica; FABQ: Cuestionario sobre las creencias miedos-evitación de las actividad física; G: grupo; Manip: manipulación; MO: microondas; ODI: Índice de Oswestry; PCS: Escala de catastrofización del Dolor; Ses: sesión; TENS: electroestimulación neuromuscular transcutánea; Tto: tratamiento

6.3 EFECTOS DE LA MANIPULACIÓN SACROILIACA EN LOS HUESOS PÉLVICOS Y LOS ANGULOS LUMBOPÉLVICOS

Uno de los objetivos marcados en el estudio es ver si la manipulación modifica la posición ósea del complejo lumbopélvico y su posible relación con el dolor. Cibulka et al⁶⁵ observaron tras manipular la ASI un aumento de la movilidad y una modificación de la posición de los ilíacos, lo que identificaron como posible causa de la mejoría del dolor. Childs et al¹⁰⁰ también consiguió una mejoría significativa de la simetría de las crestas ilíacas ($p < 0,001$), aunque a diferencia de Cibulka MT no encontró relación con mejoras en el dolor y la función. Una limitación del estudio de Childs es la no inclusión de un grupo control, para demostrar que los cambios obtenidos son atribuibles a la manipulación. Para Levangie et al⁷⁵ la asimetría ósea es común en individuos sanos, y no estaría asociada con el dolor. Ambos estudios se basaron en el uso del inclinómetro para la medición de las asimetrías, instrumento que genera controversia sobre su fiabilidad en la investigación clínica^{100,130}.

Como novedoso en nuestro estudio y sin haber hallado investigaciones previas que evalúen la posición ósea mediante radiografías, se realizan radiografías al inicio y al finalizar el estudio para evaluar si se producen cambios en la posición y simetría de los huesos pélvicos, así como en los diferentes ángulos evaluables de la región lumbopélvica. En nuestro estudio realizado no se aprecia ningún cambio de forma significativa en las diferentes mediciones del ilíaco y sacro, ni cambios en la asimetría ilíaca ni en la altura de ilíacos y caderas, a diferencia de Cibulka MT⁷⁴ y Childs et al¹⁰⁰. Resultado que coincide con el estudio de Tullber et al¹³⁰, que tras manipular a 10 pacientes los evaluó con RSA estereofotogramétrico de Roenteng sin hallar cambios ni en la posición del ilíaco ni del sacro. Por lo tanto, la manipulación no tiene ningún efecto sobre la posición del ilíaco y del sacro, tal como proponen algunos investigadores^{52,65,100}.

Si se han visto algunos cambios radiológicos significativos intragrupal en las evaluaciones de los diferentes ángulos lumbopélvicos, como la inclinación de la columna lumbar en el plano frontal para el GM y del ángulo lumbosacro entre L5-S1 para ambos grupos. Ambos cambios no tienen ninguna relación clínica relevante con el

dolor ni la discapacidad. Podrían estar asociados a cambios en la tensión de la musculatura lumbar y pélvica, tal como propone Childs et al¹⁰⁰.

Tabla 36. Relación de estudios más relevantes analizados en la discusión sobre los efectos de la manipulación sacroilíaca en los huesos pélvicos.

Referencia	Tipo de lumbalgia	Muestra	Intervención	Instrumento de medida	Resultados
Cibulka et al⁶⁵ 1988	Lumbalgia con dolor unilateral	20	G1: Manipulación ASI G2: placebo (sin tto)	Inclinómetro	Cambios en la posición de ambos ilíacos
Tulberg et al¹³⁰ 1998	Sin especificar con disfunción ASI unilateral	10	Manipulación ASI	RSA	Sin cambios en sacro ni ilíaco
Childs et al¹⁰⁰ 2004	Aguda Crónica	30	Manipulación ASI en supino del lado sintomático No grupo control	Inclinómetro	Mejoras significativas en la simetría de las crestas ilíacas
Presente estudio	Aguda, Subaguda Crónica	35	G1: Manipulación ASI G2: MO + TENS	Radiografías (programa Centricity Enterprise WEB V3.0)	Sin cambios en la posición ósea ni en los ángulos Irbopélvicos en los 2 grupos

ASI: sacroilíaca; G: grupo; MO: microondas; RSA: estereofotogrametría de Roenteng TENS: electroestimulación neuromuscular transcutánea; Tto: tratamiento

6.4 EFECTOS DE LA MANIPULACIÓN SACROILIACA SOBRE L4-L5

No hemos encontrado ningún trabajo que valore la influencia de la manipulación de la ASI sobre L4-L5, y, en el caso de existir la disfunción, sus mecanismos de actuación. En nuestro estudio hemos podido comprobar la existencia de esa relación, a través de la resolución de disfunciones de L4-L5 con la manipulación, y parece estar relacionado con la tensión existente en el cuadrado lumbar, sin descartar la implicación de otras posibles estructuras no estudiadas en este trabajo como pueden ser los ligamentos iliolumbares.

Tal como proponen diversos autores e investigadores, la ASI y L4-L5 parecen funcionar como una unidad de tal forma que lo que hace una afecta a la otra y viceversa^{52,57}. En nuestro estudio hemos podido comprobar la asociación muy frecuente entre la disfunción de la ASI y de L4-L5: de los 35 sujetos de estudio 31 presentan disfunción en rotación de L4-L5 (GM=16 y GE=15). De las dos intervenciones de estudio, sólo la manipulación de la ASI consigue corregir la disfunción de L4-L5 en 6 casos ($p=0,031$) en el GM, mientras que la electroterapia no la corrige en ningún caso en el GE. Esto parece demostrar la interacción mecánica de este complejo lumbopélvico, y convierten a la manipulación de la ASI en una técnica capaz de modificar el comportamiento mecánico de L4-L5. Además la ausencia de disfunción en rotación L4-L5 significa conseguir unos niveles mucho menores de dolor y de discapacidad lumbar tal como demuestran las medias finales para el dolor y la discapacidad no solo en el grupo manipulación (descritas en el aptdo 5.2.3.1) sino para cualquier sujeto de la muestra (No disfunción: EVA=6,10±9,57; ODI=9,40±10,79; Roland Morris=3,20±3,76; Si disfunción: EVA=37,19±19,08; ODI=22,78±13,79; Roland Morris=7,04±4,51). Esto indica, que ante casos de pacientes con dolor lumbar con disfunción lumbar de L4-L5 asociada a un bloqueo de la ASI, vista la necesidad de su corrección si queremos alcanzar cotas más altas de reducción del dolor y la discapacidad, un tratamiento de elección debería ser la manipulación y no la electroterapia por su ineficacia en la corrección de las disfunciones de L4-L5.

Algunos autores proponen que la manipulación de la ASI modifica el comportamiento de L4-L5 a través de sus articulaciones⁵², de los ligamentos iliolumbares (estabilizadores de la articulación lumbosacra⁶¹) y del cuadrado lumbar^{52,56,57,61,69}, lo que repercutiría en el dolor y la discapacidad .

En la evaluación de la posible relación de la disfunción de L4-L5 con las tensiones musculares, a través de la existencia o no de puntos sensibles dolorosos en la algometría muscular de la región lumbopélvica, se observa que 10 sujetos de los 18 del GM con disfunción de L4-L5, 9 (90%) presentan puntos sensibles del cuadrado lumbar derecho ($p=0,005$) y 8 (80%) los presentan en el cuadrado lumbar izquierdo ($p=0,020$). Mientras que de los 8 que no tienen disfunción, 6 (75%) no presentan puntos sensibles ni del cuadrado lumbar derecho ni del izquierdo. Por lo tanto, puede ser que la disfunción de la ASI altera la mecánica de L4-L5 generando espasmo y tensión del cuadrado lumbar o viceversa.

Algunos autores^{52,57} proponen que la alteración posicional iliaca con relación al sacro o viceversa en las disfunciones en extensión (nutación) o flexión (contranutación) tensan el ligamento iliolumbar. Como consecuencia, el músculo cuadrado lumbar reacciona a través de sus fibras iliolumbares para acortarlo y quitarle tensión mediante la provocación de una rotación de L4-L5 en la dirección de ligamento estresado. Nuestro estudio demuestra que este mecanismo posicional parece improbable al no producir cambios la manipulación en la posición ósea. Es más probable que la disfunción de la ASI pueda estresar el ligamento iliolumbar por su conexión anatómica con la cápsula articular, pero aún se carece de estudios que lo confirmen.

Kamali F. Et al⁶⁹ en un estudio comparativo de los efectos de la manipulación de la ASI y de las lumbares por un lado, y la manipulación de la ASI solamente por otro lado, observó que la manipulación de las lumbares no ofrecía ningún beneficio adicional en relación con el dolor y la incapacidad lumbar, llegando a la conclusión que la manipulación de las lumbares para el dolor bajo de espalda en presencia de disfunción sacroilíaca resulta innecesaria. El problema que observamos en el estudio de Kamali et al⁶⁹ es que no especifican el segmento lumbar que manipulan. Como demostraron

Chirajdenant et al¹²⁸, la manipulación de lumbares bajas tuvo un mayor efecto analgésico que la manipulación de las lumbares altas, por lo tanto el nivel o zona sí importa lo que puede explicar los resultados de Kamali et al⁶⁹. Creemos necesario resolver la disfunción de L4-L5 si pretendemos alcanzar mayores cotas en la reducción del dolor y la discapacidad. Por lo tanto, si la manipulación sacroilíaca solo resuelve el 37,5% de los casos estaríamos de acuerdo en manipular directamente L4-L5 atendiendo a los resultados de Chirajdenant et al¹²⁸.

Todo esto y nuestros resultados, nos llevan a plantear un plan de actuación terapéutica en los pacientes con dolor lumbar con o sin irradiación a miembro inferior que presenten asociada una disfunción ASI y de las lumbares bajas (a falta de estudios que investiguen lo contrario: los efectos que tendría la manipulación de la disfunción de L4-L5 sobre la disfunción de la ASI):

- En primer lugar, comenzar por la manipulación ASI. Como se ha comprobado, la manipulación de la articulación sacroilíaca resuelve el 37,5% de los casos con disfunción asociada de L4-L5 y esto implica una notable mejoría tanto en el dolor y la discapacidad.
- En segundo lugar, si persiste la disfunción de L4-L5 se debe manipular porque creemos que la corrección de L4-L5 reportaría grandes beneficios del dolor y la discapacidad, tal como demuestra su relación con ambas variables.
- En tercer lugar, tratar el cuadrado lumbar por su relación con la ASI y L4-L5, y como veremos en el apartado 6.7, porque el aumento de su umbral al dolor lleva implícito una mejora del dolor y la discapacidad lumbar.

6.5 EFECTOS BIOMECÁNICOS DE LA MANIPULACIÓN SACROILÍACA EN LA COLUMNA LUMBAR

No hemos encontrado ningún artículo que de forma explícita indique y aborde los efectos comparativos de la manipulación sacroilíaca y la electroterapia sobre la ROM lumbar, ni de la manipulación solamente. Suelen hablar en términos generales de manipulación sin aclarar la técnica y la zona de aplicación. Nuestro estudio demuestra que la manipulación de la ASI mejora la movilidad lumbar pero sin relevancia clínica, a excepción de la consecución de la simetría en la lateroflexión lumbar, que aporta mejoras en la discapacidad. Por su parte la electroterapia no tiene efectos significativos sobre la movilidad lumbar.

Uno de los beneficios que se presuponen del ajuste manipulativo son cambios neurofisiológicos y biomecánicos^{35,38,58,65}. Varios estudios¹⁰² revelan un aumento de la movilidad de forma transitoria tras la manipulación y cambios en la función biomecánica⁷, lo que explicaría la disminución rápida del dolor a corto plazo. Sin embargo, otros¹³¹ refieren no haber cambio en la ROM lumbar tras la manipulación. En nuestro trabajo de investigación se realiza una valoración de la ROM lumbar en flexo-extensión y en lateroflexión derecha e izquierda al inicio y al finalizar el estudio. En el GM a diferencia del GE se observan mejoras significativas de la ROM lumbar en todos los planos evaluados: flexión: aumento de media 0,68cm; extensión: aumento de media 0,41 cm; lateroflexión derecha: aumento de media 1,54 cm; y lateroflexión izquierda: aumento de media 1,51 cm.

Nuestros resultados difieren de los encontrados en su revisión por Millan et al¹³¹. De los artículos analizados por Millan et al¹³¹, ninguno reportó cambios en la ROM lumbar. Uno de los problemas que encontró fue la falta de homogeneidad en los estudios con diferencias poblacionales (unos se realizan en pacientes y otros en sanos), la falta de grupos control en algunos, diferentes métodos de medición (inclinómetros, goniómetros, cintas métricas...), diferentes técnicas (manipulación o movilización)...., que hacen del metaanálisis realizado poco práctico. Stamos et al¹³² obtuvo resultados similares a Millan et al¹³¹. Realizó manipulación o movilización en 2 ocasiones sobre 32

sujetos sanos sin conseguir cambios en la ROM lumbar. Una diferencia importante entre nuestra investigación y la revisión de Millan et al¹³¹ o el trabajo de Stamos et al¹³², es que las mediciones de la ROM lumbar se realizan tras 3 semanas de tratamiento y no inmediatamente tras realizar una manipulación, así como sobre pacientes y no en sujetos sanos. Tal como propone Millan et al¹³¹, “la ROM puede mejorar gradualmente a medida que el tratamiento progresa durante días o semanas, y no como un efecto inmediato postmanipulación”.

Por su parte, Vieira et al¹³³, en su estudio sobre 40 hombres con lumbalgia de origen degenerativo consiguió un aumento significativo de la flexión lumbar medida con la prueba de distancia dedos-suelo. No encontró relevancia clínica en sus resultados, datos que concuerdan con nuestro estudio.

En cambio, la lateroflexión lumbar si está relacionada de forma estadísticamente significativa con la discapacidad en el GM. La relación no depende del aumento de la lateflexión de forma global, sino con la presencia de simetría en la amplitud articular de la columna lumbar entre la lateroflexión derecha e izquierda. La estudios encontrados hasta la fecha se centran en evaluar la flexo-extensión lumbar, obviando la lateroflexión que parece estar asociada con la discapacidad. Como demuestra nuestro estudio, ni la manipulación sacroilíaca ni la electroterapia devuelven la simetría en la lateroflexión lumbar (2 casos de 9 en el GM; y 1 de 11 en el GE); sin embargo en lumbalgias con presencia de simetría la manipulación de la ASI resulta efectiva de forma estadísticamente significativa en la mejora de la discapacidad (descrito en el aptdo 5.2.2.3), hecho que no sucede con la electroterapia (GE: Si existe simetría ODI: 29,14±18,28 , Roland Morris: 8,14±6,61; Si no existe simetría: GM: ODI: 27,05±10,95; Roland Morris: 8,30±3,83). Por lo tanto, en las lumbalgias con disfunción de la ASI si existe lateroflexión lumbar simétrica deberíamos optar por utilizar la manipulación si pretendemos conseguir mayor disminución de la discapacidad.

Resulta llamativo la relación estadísticamente significativa entre la lateroflexión y la presencia de espasmo o tensión en los músculos cuadrado lumbar tal como demuestran las pruebas del umbral del dolor mediante la algometría de presión en el GM. Así en el GM, de los 7 pacientes que no presentan simetría al finalizar el estudio, el 100% tienen

puntos sensibles del cuadrado lumbar derecho y el 85,71% (6) del cuadrado lumbar izquierdo; mientras que de los 11 que presentan simetría , 7 (63,37%) no presentan puntos gatillos de ambos cuadrados lumbares y solo 4 (36,73%) si los tienen. Se necesitan más estudios para determinar el porqué de esta relación o si es fruto de la casualidad.

6.6 EFECTOS BIOMECÁNICOS DE LA MANIPULACIÓN SACROILÍACA EN LAS COXOFEMORALES

Dentro del complejo lumbopélvico, otras articulaciones a tener en cuenta junto con la ASI y L4-L5 son las coxofemorales. Sus conexiones directas con los ilíacos y de forma indirecta a través de una gran cantidad de estructuras musculares y ligamentosas con todo el complejo lumbopélvico, la convierten en una articulación susceptible de presentar cambios ante las alteraciones mecánicas de la ASI, así como poder influir tanto en el dolor como la alteración funcional de la columna lumbar.

Nuestro estudio demuestra esta relación con cambios significativos en la amplitud articular en rotación de ambas caderas en el grupo manipulación. La manipulación resulta efectiva con cambios en la ROM de la RI de la cadera izquierda y para la RE de ambas caderas, cosa que no sucede en el GE. Además hemos demostrado a través de las covariables de la rotación interna final de ambas caderas (extraídas mediante la resta del valor de la rotación final menos el valor de la rotación inicial: Tablas 30-31) su relación con el dolor y la discapacidad. El efecto de la manipulación sobre el ROM de la RI de la cadera izquierda evidencia de manera significativa su relación con el dolor y la discapacidad, mientras que el efecto sobre la RI de la cadera derecha solo lo muestra con el dolor. Además, se da la circunstancia que la relación establecida es inversamente proporcional entre las variables, de tal forma que a mayor ROM conseguido en las rotaciones los pacientes presentan menor puntuación EVA, Oswestry y Roland Morris, lo que se traduce en menor dolor y discapacidad. Esto coincide con los datos de Flynn et al⁹⁵, que asocia el aumento de la RI de cadera a una menor puntuación en el ODI.

Algunos autores postulan que las asimetrías en la ROM son más causa de dolor que la cantidad de movimiento articular^{26,134,135}. Cibulka et al¹³⁶ encontró en su estudio sobre la relación de la rotación de cadera con el dolor lumbar, que de los 76 pacientes con disfunción sacroilíaca, la mayoría presentaba asimetría en la RI de cadera por disminución en el lado de la disfunción. Esto nos ha impulsado a evaluar la existencia de asimetrías en las rotaciones de la cadera ligadas a la disfunción sacroilíaca en los

pacientes con dolor lumbar con o sin irradiación a miembro inferior y su relación con el dolor y la discapacidad.

La asimetría en la RI coxofemoral asociada a disfunción de la ASI es bastante frecuente en el paciente con dolor lumbar (71,42% de los casos), pero solo la manipulación consigue restituir la simetría en la RI de ambas caderas tal como demuestra nuestro estudio. En el GM al inicio del estudio 13 sujetos presentan asimetría en la rotación interna de cadera, mientras al finalizar tan solo 1, devolviendo la simetría en el 92,30% de los casos (12). Por el contrario, en el GE de los 12 con asimetría inicial sólo desaparece en 4 (33,33%). Como ya se ha mencionado, el que tengamos al finalizar el estudio 17 sujetos con simetría en la RI coxofemoral y sólo 1 con asimetría en el GM, nos impide comparar los resultados con el dolor y la discapacidad.

Estos datos convierten a las coxofemorales, en articulaciones a evaluar en pacientes con dolor lumbar con o sin irradiación a MI, siendo la RI asimétrica un factor importante en el dolor lumbar tal como proponen Ellison, et al¹³⁵, y predisponente a la obtención de buenos resultados con la manipulación si se asocia a una disfunción de la ASI. Flynn et al⁹⁵ en su estudio sobre la manipulación de la ASI sobre 71 pacientes estableció tras los resultados obtenidos 5 reglas de predicción clínica según las cuales existe un porcentaje de éxito alto si los pacientes cumplen 4 de las 5 (cercano al 95%). Una de esas reglas es tener una rotación interna de 35° en una de las caderas. Esta regla fue corroborada después por Childs et al⁹⁶. Posteriormente otros autores como Hancock et al⁹⁹ las desecharon porque no daban una explicación biológica plausible de porque identificaban a pacientes susceptibles de beneficiarse con la manipulación. Nosotros en nuestro estudio no hemos podido valorar el conjunto de las reglas porque solo hemos tenido 2 casos de lumbalgia aguda y es la primera regla propuesta por Flynn et al⁹⁵ y Childs et al⁹⁶. Pero si lo hemos podido hacer con la rotación. Estamos de acuerdo que la rotación interna es un factor fundamental en el dolor lumbar de origen sacroilíaco, pero no tanto con una regla basada en tener una cadera con más de 35° grado como proponen. Realmente el factor predictor importante que nos debe llevar a elegir la manipulación para tener mayor éxito en el dolor y la discapacidad en los pacientes con dolor lumbar con o sin irradiación a miembro inferior, debe ser la presencia de asimetría en la ROM de la RI de cadera y la pérdida de movilidad en rotación asociadas a una

disfunción de la ASI. Tal como hemos demostrado la consecución de simetría y mayor amplitud articular de la RI coxofemoral, se traduce en una mejora y reducción del dolor de forma significativa.

En la revisión realizada por Sadeghisani et al¹³⁷, de los 12 artículos analizados la rotación asimétrica de ambas caderas y la rotación interna limitada fueron hallazgos comunes en los pacientes con lumbalgia, coincidiendo con lo expuesto por Ellison et al¹³⁵. Ningún estudio informa de la RE de cadera. Harris Hayes et al¹³⁸, tras evaluar la rotación coxofemoral en 42 atlelas, 24 de ellos con lumbalgia, demostró una diferencia en la ROM total de las caderas con limitación en el grupo de lumbalgia, específicamente en la cadera izquierda (ROM izda 51,55°; ROM dcha 56,84°), dato que coincide con nuestro estudio (ROM izda 58,06; ROM dcha 66,22). No sabemos a que se debe que disminución de la rotación de la cadera sea en la izquierda. Según Champignon P⁵⁷, en el lado izquierdo del cuerpo existe un predominio de la cadena posterolateral, con mayor tensión de los músculos pelvico-trocantéreos lo que podría explicar esta disminución, pero hasta la fecha es una teoría sin estudios que lo demuestren. Para Godges et al¹³⁴, la disfunción de la ASI es la causa que explica y establece relación entre el dolor lumbar y la rotación asimétrica de la cadera, tal como hemos comprobado en nuestro estudio.

Esta relación causal entre la disfunción de la ASI y la limitación de la rotación de cadera, parece deberse a la hipertonía muscular que genera la alteración mecánica de la ASI⁶⁵. Así, Cibulka MT⁵⁸ consiguió el aumento de la rotación interna tras la manipulación de la ASI en un caso de dolor lumbar, encontrando como causante de la limitación un desequilibrio muscular entre los rotadores externos e internos. Hunt GM et al¹³⁹ encontró que diversas técnicas musculares aplicadas sobre el músculo piramidal disminuían el dolor de sus puntos gatillos y aumentaban su extensibilidad, consiguiendo un aumento en la amplitud de la rotación interna de cadera. Para Ricard F⁵² y Champignon P⁵⁷ en las disfunciones de la ASI existe un aumento de la tensión del piramidal lo que podría explicar las limitaciones en la RI.

No hemos podido analizar esta posible relación muscular con las asimetrías de cadera en las disfunciones de la ASI por las características finales del GM con 1 solo caso de RI

asimétrica de caderas, por lo que no podemos descartar ni confirmar que se deba a la disminución de la tensión de los músculos rotadores externos de la cadera (principalmente el piramidal) tal como proponen otros autores^{52,57}. Si resulta llamativo que ninguno de los 17 pacientes que presentan simetría en la RI tienen PS en ambos glúteos mayores, y el único paciente con asimetría presenta PS de ambos glúteos mayores. Es un músculo rotador externo con fibras perpendiculares a la ASI que contribuye a la estabilización de la articulación y a la transferencia eficaz de peso a los miembros inferiores⁶³, y pudiera estar implicado en la normalización simétrica coxofemoral tras manipulación.

A pesar de todo, seguimos sin saber cuales son los mecanismos porqué la manipulación devuelve la simetría mecánica en RI y ésta última se relaciona con el dolor lumbar, aunque todo apunte a la musculatura rotadora de la cadera. No hay que olvidar que las hipomovibilidades también generan tensiones sobre los ligamentos causando dolor, y obligando a los músculos a retraerse. Incluso los ligamentos pueden ser la causa de hipomovilidad^{25,26,49,64}. De hecho, tal como explicamos en el apartado 6.7, se da la circunstancia de que si no existe tensión muscular en el piramidal, la manipulación consigue mayor reducción del dolor y discapacidad. Este hecho sugiere la existencia de otros tejidos dentro del entramado miofascial pélvico implicados en estas hipomovibilidades pélvico-coxofemorales (como pudieran ser las estructuras cápsuloligamentarias) y no solo que se deban a las tensiones de los rotadores externos de la coxofemoral.

Para Pickart et al¹⁰⁵, los cambios mecánicos que se producen tras la manipulación son consecuencia fisiológica de sus efectos sobre la entrada de información sensorial al SNC, pudiendo alterar el procesamiento sensorial central eliminando los estímulos mecánicos o químicos subumbrales que irritan los tejidos paraespinales. Esto conllevaría un aumento o vuelta a la normalidad del umbral del dolor de los tejidos miofasciales.

Para Harris Hayes et al¹³⁸, la restricción mecánica y la función subóptima de la cadera podrían alterar la mecánica de la región lumbopélvica, provocando una compensación con aumento de los movimientos lumbopélvicos, sobre todo, si en sus actividades

diarias requiere movimientos de rotación de la coxofemoral, aunque esta relación sigue siendo poco clara. Esta compensación lumobopélvica podría ser el detonante de la aparición del dolor lumbar.

Tabla 37. Relación de estudios más relevantes analizados en la discusión sobre los efectos de la manipulación sacroilíaca en la rotación coxofemoral.

Referencia	Tipo de lumbalgia	Muestra	Intervenciones (Duración)	Instrumento	Resultados
Cibulka et al⁵⁸ 1992	Unilateral derecha	1	1 manipulación en supino	Goniómetro	Devuelve la simetría desapareciendo el dolor lumbar
Flynn et al⁹⁵ 2002	Lumbalgias < a 16 días	32	Manipulación ASI en supino +ejercicios 3-4 veces al día 3 intervenciones máximo separadas cada 2-4 días	Sin especificar	Mejora el ODI asociado a un aumento del ROM de la RI
Presente estudio	Aguda, Subaguda Crónica	35	GM:Manipulación ASI (6 interv.:2-2-2) GE: MO + TENS (15 interv.: 5-5-5) 3 semanas	Goniómetro	Cambios significativos para el ROM solo en el GM. Además se consigue la simetría de la RI de cadera en casi todos los casos en el GM, con aumento del ROM y mejora del dolor y la discapacidad.

*ASI: sacroilíaca; G: grupo; MO: microondas; TENS: electroestimulación neuromuscular transcutánea; Tto: tratamiento

6.7 EFECTOS DE LA MANIPULACIÓN SACROILIACA SOBRE EL UMBRAL DEL DOLOR A LA PRESIÓN A NIVEL MUSCULAR

A través de la algometría nuestra investigación ha demostrado evidencia de que la manipulación aumenta el umbral del dolor de todos los músculos evaluados y relacionados con la estabilidad y protección de la ASI (ambos cuadrado lumbar, piramidales, glúteos mayores e isquiotibiales). Por su parte en el GE sólo ha tenido efecto significativo sobre el umbral del dolor en ambos piramidales y el glúteo mayor derecho.

Además la manipulación reduce el dolor y la discapacidad de forma significativa por aumento del umbral del dolor del cuadrado lumbar y del piramidal, hecho que no sucede con la electroterapia.

Se da la circunstancia, que un factor posible a tener en cuenta para elegir la manipulación como técnica terapéutica en el dolor lumbar con disfunción sacroilíaca, es la ausencia de puntos sensibles en el cuadrado lumbar y el piramidal. Hemos comprobado en estos casos que la manipulación es más efectiva con mayor reducción del dolor y la discapacidad (tablas 27-29)

El cuadrado lumbar parece ser un músculo clave en las lumbalgias con disfunción sacroilíaca asociada, al igual que el piramidal. Hemos visto (apartado 6.4) su importancia en la movilidad lumbopélvica a través de su relación con las disfunciones en rotación de L4-L5. Es un músculo que para algunos^{52,57} es causa de disfunciones sacroilíacas por su influencia sobre el ilíaco y sobre L4-L5 en su papel protector de los ligamentos iliolumbares.

En lo que respecta al piramidal, sabemos que es un músculo con una importante función estabilizadora de la sacroilíaca y posiblemente protectora del ligamento sacrotuberoso. De ahí que un bloqueo sacroilíaco pueda generar tensión en dicho músculo, y por su función rotadora externa de la coxofemoral, llegar a producir una limitación de la RI de

cadera, incluso una asimetría en la RI de cadera si el espamo es unilateral. Este hecho no lo hemos podido estudiar por las características finales del GM tal como hemos explicado en el Apartado 6.6

En el grupo electroterapia las únicas variables que muestran cambios significativos son las relacionadas con el aumento del umbral del dolor de algunos músculos. Creemos que este aumento de la tolerancia al dolor a nivel muscular pudiera ser la principal causa de los cambios significativos en la reducción del dolor y la discapacidad en el GE, pero no lo hemos podido constatar.

No hemos encontrado ningún estudio que compare la manipulación con la electroterapia y evalúe la algometría de la musculatura de la región lumbopélvica-coxofemoral. La mayoría de los estudios se centran en la región cervical y en comparar la manipulación con placebo u otras técnicas de la terapia manual. Solo hemos encontrado 2 artículos que especifiquen el uso de la manipulación sacroilíaca: Shearar et al y Molins-Cubero et al¹²⁶.

En estudios con sujetos asintomáticos, Bishop et al¹⁴⁰ sobre 90 sujetos sanos comparó la manipulación torácica con el ejercicio cervical activo de flexión en supino y con un grupo control (descanso de 5 minutos en camilla). Evaluó la influencia segmentaria lumbar en el umbral del dolor a la presión en el espacio interdigital del primer y segundo dedo del pie. Realizaron la evaluación inmediata postintervención. Obtuvieron reducciones en todos los grupos siendo mayores en el grupo de manipulación. Thompson et al¹⁴¹ compararon los cambios en el umbral del dolor a la presión a nivel local de los procesos espinales lumbares en 60 sujetos asintomáticos divididos al azar en 3 grupos de intervención: a uno se le aplicó una manipulación en lumbar rol, a otro una movilización espinal lumbar y al grupo control un procedimiento de láser. No obtuvieron efecto significativo con ninguna de las intervenciones. Por su parte, Dorrón et al¹⁴² realizaron una manipulación en lumbar rol hacia ambos lados en 34 sujetos sanos. Examinaron el umbral del dolor a la presión y la sensibilidad profunda tanto local como a distancia mediante un pinchazo en la región lumbar y en los gemelos. Obtuvieron una reducción significativa de la sensibilidad en ambas pruebas a nivel local

lumbar y a nivel distal en miembro inferiores, que se mantuvo 30 minutos postintervención.

En estudios con pacientes con dolor lumbar, Cote et al¹⁴³ asignaron 30 pacientes con dolor lumbar a 2 grupos de intervención: uno recibió la manipulación en lumbar rol y el otro ejercicios de flexión coxofemoral autopasivo y asistidos finalmente por el clínico, Evaluaron el efecto que tienen en el umbral del dolor a la presión en glúteos, musculatura paravertebral lumbar baja y región sacroilíaca a los 15 y 30 minutos postintervención, sin encontrar cambios significativos. Shearar et al³⁵ estudió en el dolor de origen sacroilíaco la eficacia la manipulación en lumbar rol frente al ajuste quiropráctico manual asistido con activador mecánico, en la reducción del dolor y la discapacidad. Se les aplicaron hasta 4 intervenciones. Ambos obtuvieron efectos beneficiosos en el aumento del umbral del dolor en la región sacroilíaca entre la primera y tercera intervención, pero no encontraron ningún tratamiento más eficaz que el otro. Por su parte, Molins-Cubero et al¹²⁶ investigaron el efecto de la manipulación global bilateral de ambas articulaciones sacroilíacas frente al placebo (posición simulada de manipulación mantenida 2 min.) en el dolor pélvico y lumbar bajo en mujeres con dismenorrea. La manipulación resultó ser efectiva con una mejoría significativa en el dolor y en la sensibilidad a la algometría de presión de ambas ASIS. Tal como afirman, uno de los límites de su estudio fue que no controlaron la ingesta de AINES. Oliveira et al¹⁴⁴ realizó una algometría de presión postintervención sobre 2 puntos localizados a 5 cm. de los procesos espinosos de L3 y L5. Los 148 pacientes con lumbalgia inespecífica que fueron tratados con manipulación, se dividieron en 2 grupos: a uno la intervención consistió en una dog technique en la región dorsal y al otro una lumbar rol del segmento lumbar doloroso diagnosticado por el método propuesto en nuestro estudio para L4-L5. En ambos grupos se produjo una reducción significativa del dolor a la presión de casi un 30%, sin embargo no hubo diferencias intergrupales.

La mayoría de los estudios muestran eficacia postmanipulación en el aumento del umbral del dolor muscular a excepción del estudio de Bishop et al¹⁴⁰. Los 2 estudios (Shearar et al³⁵ y Molins et al¹²⁶) centrados en la manipulación de las disfunciones de la sacroilíaca encuentran efectiva la manipulación como en nuestro trabajo. Una diferencia importante de nuestra investigación y la de Shearer et al³⁵ con las demás, es que la

evaluación no se hace de forma inmediata tras la manipulación, sino que se evalúa a las semanas para ver si los cambios perduran en el tiempo. También creemos que resulta imprescindible que los estudios mecánicos incluyan participantes clínicos con dolor para vincular los cambios en la sensibilidad del dolor a los cambios en el resultado clínico pertinente, tal como hemos realizado y demostrado en nuestro trabajo de investigación.

Otro de los puntos fuertes de nuestra investigación y al que no se hace referencia alguna ningún trabajo o simplemente lo presentan como uno de los límites de su estudio (Molin-Cubero et al¹²⁶), es el control de medicamentos. La evidencia¹⁴ ha demostrado su capacidad y su utilidad para reducir el dolor especialmente en las lumbalgias agudas, pudiendo generar un aumento del umbral al dolor de los tejidos. Su no control puede alterar los resultados. Esto no sucede en nuestro estudio porque uno de los criterios de inclusión es no haber tomado medicamentos en los tres días previos al inicio del estudio ni tomarlos durante.

En los diferentes estudios realizados sobre el umbral del dolor muscular, el efecto de la manipulación basado en la población, no parece tener efecto diferente cuando se estudia en muestras de pacientes versus muestras sanas. Los estudios con participantes sanos y clínicos permiten establecer los mecanismos de actuación de la manipulación en los cambios en el umbral del dolor¹⁴⁵. Esta diferencia en el estado del dolor no parece afectar a la respuesta de la manipulación.

Los cambios en la percepción del dolor muscular con aumento de la sensibilidad a la presión postmanipulación parecen explicarse por su efecto sobre los mecanismos de procesamiento del dolor espinal, supraespinal e incluso no específicos (expectativa de tratamiento o factores psicosociales)¹⁴⁴. Se asocian a la estimulación de aferencias mecanosensibles e inhibición presináptica de la transmisión nociceptiva aferente en la modulación del dolor^{35,96}, en el cuerno dorsal de la médula espinal y con cambios en los biomarcadores del dolor¹⁰⁴ tras activación del sistema descendente noradrenérgico por estimulación de la vías supraespinales de la región periacueductal del mesencéfalo^{102,106}. La manipulación puede alterar el procesamiento sensorial central inhibiendo los cambios neuroplásticos asociados a la sensibilización central del cuerno

dorsal de la médula espinal en pacientes con lumbalgia¹⁰² (bialosky 14), eliminando estímulos mecánicos subumbrales¹⁰⁶, (como puede ser el dolor a la presión). Un ejemplo de este mecanismo de inhibición es la disminución del umbral del dolor en sujetos sanos como en zonas a distancia. Otro efecto de la manipulación son cambios inmediatos en las regiones del cerebro involucradas en el procesamiento y la modulación de la experiencia del dolor¹⁴⁶ así como la activación de las vías suprasegmentarias

Estos mecanismos pueden explicar porqué en nuestra investigación se produce una mejoría en el umbral del dolor de todos los músculos, incluidos los que son distales como los isquiotibiales. Shearar et al³⁵ cree que la manipulación de la ASI actúa indirectamente sobre la tensión muscular a través de estas vías.

Tabla 38. Relación de estudios más relevantes analizados en la discusión sobre los efectos de la manipulación sacroilíaca en el umbral del dolor a la presión a nivel muscular.

Referencia	Muestra	Intervenciones	Algotría	Resultados
Cote et al¹⁴³ 1994	30 lumbalgias	G1: manipulación en lumbar rol G2: ejercicios autoasistido de flexión de cadera y pasivo al finalizar	Postintervención Glúteos, PPVV, y región sacroilíaca	Sin cambios significativos
Shearar et al³⁵ 2005	60 Lumbalgias > a 2 semanas	G1: manipulación ASI G2: manipulación quiropráctica con activador	A la semana después de 4 intervenciones durante 2 semanas Región sacroilíaca	Aumentó el umbral del dolor en ambos grupos pero sin diferencias entre ellos
Thomson et al¹⁴¹ 2009	60 sanos	G1: Manipulación espinal en lumbar rol G2: Movilización espinal lumbar	Postintervención. Procesos espinales lumbares	No diferencias significativas
Bishop et al¹⁴⁰ 2011	90 sanos	G1: Manipulación torácica G2: Control (descanso en cama 5 min)	Postintervención Entre 1 y 2º dedos del pie	Mejoras en los 2 grupos siendo mayores para el grupo manipulación
De Oliveira et al¹⁴⁴ 2013	148 con lumbalgias inespecíficas	G1: manipulación columna dorsal G2 manipulación lumbar	Postintervención. Puntos a 5 cm de distancia de los procesos espinosos de L3 y L5	Reducción del dolor a la presión hasta un 30% para ambos grupos sin cambios significativos intergrupales
Molins-Cubero¹²⁶ et al2014	40 Lumbalgias bajas en dismenorreas	G1: manipulación global ASI bilateralmente 2: placebo (posición simulada mantenida 2 min.)	Potintervención En las ASIS	Aumento significativo del umbral del dolor en ambas ASIS
Dorron et al¹⁴² 2016	34 sanos	Manipulaición en lumbar rol bilateral	Posintervención Sensibilidad profunda local lumbar y a distancia en gemelos	Aumento del umbral de sensibilidad de forma significativa en ambas pruebas
Presente estudio	35 lumbalgias	GM: Manipulación ASI en lumbar rol GE: MO+TENS	Al finalizar las 3 semanas de tto. Músculos: cuadrado lumbar, piramidal, glúteo mayor e isquiotibiales	Aumento significativo del umbral del dolor de todos los músculos en el GM. En el GE solo en el glúteo mayor izdo y en ambos piramidales

*ASI: sacroilíaca; G: grupo; Min: minutos; MO: microondas; PPVV: paravertebrales; TENS: electroestimulación neuromuscular transcutánea; Tto: tratamiento

6.8 VARIABLES PREDICTORAS PARA LA OBTENCION DE BUEN RESULTADO CON LA MANIPULACIÓN SACROILÍACA EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR CON O SIN IRRADIACIÓN EN MIEMBRO INFERIOR

Guías de práctica clínica de los fisioterapeutas¹⁶ reconocen que una de las metas fundamentales a conseguir en el proceso diagnóstico de los pacientes con dolor lumbar, dada su inespecificidad causal, es clasificar a los pacientes basados en grupos de signos y síntomas y no en presuntas causas patoanatómicas. Incluso desde la práctica basada en la evidencia se promueve identificar a un subgrupo de pacientes con signos y síntomas específicos capaces de beneficiarse en particular de un tratamiento específico con el objetivo de evitar la falta de resultados.

Flynn et al⁹⁵ y Child et al⁹⁶ establecieron 5 reglas de predicción clínica (expuestas en el apartado 2.4) en base a sus estudios sobre 72 y 131 pacientes respectivamente. Si los pacientes cumplían 4 de los 5 criterios establecidos la probabilidad de obtener buenos resultados con la manipulación sacroilíaca se acercaba al 95%. Schenk et al⁹⁸ utilizando dichas reglas en 31 pacientes, obtuvo mejorías en la EVA y Oswestry para los dos grupos el de manipulación y el grupo de ejercicios, aunque no hubo diferencias a las 4 semanas.

Fritz et al¹²⁴, intentaron simplificar las RPC y realizaron un estudio basándose en 2 criterios exclusivamente: lumbalgias de menos de 16 días y sin síntomas por debajo de la rodilla. La manipulación más ejercicios mostró mejoras significativas en la EVA y el ODI frente a la educación e higiene postural. El problema de este estudio es que la evidencia^{13-15,84} ya ha demostrado que la manipulación es superior a la educación y otras terapias similares en pacientes con lumbalgias independiente de los criterios de selección de la muestra. Consideramos que es un estudio que sirve para demostrar la eficacia de la manipulación frente a la educación, pero no válido para establecer factores de predicción de resultados con la manipulación.

Por su parte, Hancock et al⁹⁹ partir de las reglas de predicción clínica asignó 240 pacientes a 4 grupos: G1 placebo (US), G2 diclofenaco más placebo, G3 manipulación

más placebo y G4 diclofenaco más manipulación, sin encontrar diferencias entre los grupos. Para Hancock et al⁹⁹ las 5 RPC no tienen ninguna validez tal como demuestran sus resultados y además, porque no dan ninguna explicación biológica de dichas RPC.

Cechi et al¹⁷ dividió 205 pacientes en 3 grupos para identificar predictores de respuesta favorables con la escuela de espalda, la fisioterapia individual y la manipulación. Usó como valoración el cuestionario de Roland Morris. La manipulación mostró una mejoría funcional más alta y menor tasa de respuesta, pero no encontró factor predictor para cuando hacer uso de una terapia u otra, excepto en el caso de tener una puntuación en el cuestionario de Roland Morris menor a 6 puntos. En esa situación la única terapia que resultó efectiva fue la manipulación.

A excepción del estudio de Hancock et al⁹⁹, los demás no hacen ninguna referencia sobre el control del uso de medicamentos por parte de los pacientes. No lo establecen dentro de los criterios de selección tal como hemos hecho en nuestro estudio. Esto resta validez a dichos estudios y a dichas reglas. Es normal que de lugar a resultados diferentes. En lo que respecta al estudio de Hancock et al⁹⁹, considerar cualquier manipulación desde la región torácica a la pelvis como procedimiento de intervención válido para el estudio, consideramos un error que probablemente haya derivado en falsos resultados en el grupo manipulación, tal como expone Chiradejnant et al¹²⁸: son diferentes zonas anatómicas, con diferentes estructuras y funciones biomecánicas.

En nuestro estudio hemos pretendido ver si existen variables que nos puedan servir de herramientas útiles para la predicción de buenos resultados en el uso de la manipulación sacroilíaca en pacientes con dolor lumbar con o sin irradiación a miembros inferiores en presencia de disfunción de dicha articulación. No hemos podido comprobar las reglas propuestas por Flynn et al⁹⁵ y Child et al⁹⁶ porque el primer criterio no lo cumplíamos. No tuvimos ninguna lumbalgia menor de 16 días de duración.

Partiendo de una exhaustiva rigurosidad en los criterios de selección, hemos hallado variables que en presencia de disfunción de la ASI, nos orientan a la elección de la técnica de manipulación de la ASI como técnica de tratamiento preferente si pretendemos obtener mayores beneficios en la reducción del dolor y la discapacidad:

- La ausencia inicial de disfunciones de L4-L5.
- La existencia de asimetría inicial en la RI asociada a la disfunción sacroilíaca. La manipulación de la ASI consigue devolver la amplitud articular simétrica de las rotaciones internas de las caderas, y si además consigue aumentar la amplitud articular de la RI más eficacia en la disminución del dolor y la discapacidad.
- La ausencia inicial de puntos sensibles en el cuadrado lumbar y en el piramidal, o lo que es lo mismo, la ausencia de espamo o contractura de dichos músculos.

Por tanto, podemos considerarlas factores predictivos de buen resultado para el uso de la manipulación en pacientes con dolor lumbar con o sin irradiación a miembro inferior.

Tabla 39. Relación de estudios más relevantes analizados en la discusión sobre variables predictoras del uso de la manipulación para el dolor y la discapacidad lumbar.

Referencia	Muestra	Intervenciones (n°)	Duración	Medidas	Resultados	Variables predictoras
Flynn et al⁹⁵ 2002	32	Manipulación ASI en supino (3)	Máximo 3 sesiones con intervalo 2-4 días de descanso	ODI	Si 4 RPC + hasta un 95% éxito en la mejora de la discapacidad a la 1 y 4 semanas	Dolor con una duración < a 16 días No tener síntomas por debajo de la rodilla Tener un segmento hipomóvil en la columna lumbar Una cadera > 35° de rotación interna Una valoración < 19 en la FABQ
Childs et al⁹⁶ 2004	131	G1: manipulación ASI en supino G2: ejercicios 5 sesiones	5 semanas: 2-1-1-1	EVA, ODI FABQ	Si 4 RPC + hasta un 95% éxito en el dolor y la discapacidad con la manipulación pero no con el ejercicio. La manipulación superior al ejercicio a las 1 y 4 semanas y a los 6 meses	Mismas RPC que Flynn
Hancock et al⁹⁹ 2008	240	G1: placebo G2: diclofenaco más placebo G3 manipulación más placebo G4 diclofenaco más manipulación Todos tomaron paracetamol Manip:: torácica, lumbar o pélvica	4 semanas: 12 sesiones	EVA Roland Morris	No diferencias en la EVA ni Roland Morris	Utiliza las RPC propuestas por Flynn et al. para la selección de la muestra. Las desecha por falta de resultados
Cecchi et al¹⁷ 2012	210	G1: manipulación en lumbar rol sin especificar zona. (4-6) G2: fisiot. manual indiv. + ejercicios (15) G3: educación postural y relajación (5) + ejercicios (10)	4-6 semanas	Roland Morris	Sin diferencias excepto para puntuaciones inferiores a 6 donde solo la manipulación es eficaz.	Busca una regla de predicción clínica basado en la puntuación del cuestionario de Roland Morris. Sin respuesta.
Schenk et al⁹⁸ 2012	31	G1: manipulación ASI + ejercicios G2: ejercicios	4 semanas	EVA, ODI FABQ	Mejoría en los 2 grupos. No diferencias entre ellos	Utiliza las RPC propuestas por Flynn et al. para la selección de la muestra. Confirma su utilidad
Fritz et al¹²⁴ 2015	220	G1: Manip. ASI en supino (4) + ejercicios 3 veces al día G2: Educación e higiene postural	3 semanas (2-1-1)	EVA, ODI PCS, FABQ	Diferencias significativas en EVA y ODI al mes y a los 3 meses pero no a los 12 meses. No para PCS y FABQ	Lumbalgias con duración < 16 días No síntomas distales a la rodilla
Presente estudio	35	G1: manipulación ASI (6) G2: MO + TENS (15)	3 semanas GM:2-2-2 GE: 5-5-5	EVA, ODI, Roland Morris, valoración Rx, articular y mlar	Diferencias significativas para los 2 grupos, pero con resultados más beneficios para el GM	Asimetría en la RI de caderas Ausencia de disfunción de L4-L5 Ausencia de PS del C. lumbar y piramidal

*ASI:articulación sacroilíaca; C: cuadrado ; FABQw: cuestionario sobre creencias de miedo-evitación de actividades físicas; Fisiot: fisioterapia; Indiv: individual; MO: microondas; ODI: Índice de Oswestry; PCS: Escala de catastrofización del dolor; PS: puntos sensibles; RPC: reglas de predicción clínica; US: ultrasonido

7. LÍMITES DEL ESTUDIO

7 LÍMITES DEL ESTUDIO

Las pruebas palpatorias en sí tienen baja fiabilidad^{76,77}, por lo que el diagnóstico de la rotación de L4-L5 a través de la palpación y sin más examinadores que el interventor, ha podido llevar a falsos positivos y falsos negativos.

Esto también puede haber sucedido en el diagnóstico de las disfunciones de la ASI, aunque para evitarlo nos hemos basado en una batería de test propuesta y utilizada por la mayoría de los investigadores^{24,44,56,65,66,73-77,80}

8. LÍNEAS DE FUTURO

8 LÍNEAS DE FUTURO

Consideramos que nuestro trabajo estaría más completo si se nos permitiera realizar el estudio con carácter prospectivo, a largo plazo, para así poder observar el tiempo que perduran los efectos obtenidos con la manipulación sacroilíaca en nuestros pacientes durante el primer trimestre postratamiento. En una primera fase del trabajo, incluimos este cronograma, pero el desarrollo del mismo puso en evidencia la dificultad que existía repetir las evaluaciones al mes y al tercer mes postratamiento, por lo que tuvimos que desistir en el intento. Consideramos que sería muy interesante y que podríamos llegar a conclusiones más sólidas, si pudiéramos hacer del presente estudio, un trabajo prospectivo a lo largo de un trimestre, y en este sentido, abordaremos futuras investigaciones sobre el tema que nos ocupa de esta forma.

Creemos, que tras los resultados obtenidos en el presente estudio, la investigación sobre qué músculos están implicados en la restitución de la simetría de la rotación interna de cadera tras manipulación de la ASI, sería fundamental realizarla, así como intentar evidenciar si este hecho, puede deberse a mecanismos ligados a la tensión de todo el complejo ligamentario estabilizador ASI.

Por todo ello, estamos dispuestos a seguir avanzando y así poder contribuir a la investigación científica de forma sólida, con resultados y conclusiones basadas en la evidencia.

9. CONCLUSIONES

9 CONCLUSIONES

1. La manipulación de la articulación sacroilíaca resulta ser efectiva para el tratamiento del dolor y la discapacidad en el paciente con dolor lumbar con o sin irradiación a miembro inferior ante la presencia de una disfunción o hipomovilidad sacroilíaca.
2. La manipulación de la ASI no genera cambios ni en la posición o simetría de los huesos pélvicos ni modifica los ángulos lumbopélvicos, por lo que el uso de la radiología para el diagnóstico de disfunciones o hipomovilidades no resulta necesario.

La manipulación de la ASI consigue resolver el 37,5% de los casos asociados de disfunción de L4-L5, mejora la amplitud articular y aumenta el umbral del dolor de los músculos valorados del complejo lumbopélvico-coxofemoral

La manipulación de la ASI influye en la reducción del dolor y la discapacidad mediante :

- La mejora de la amplitud articular de la RI de cadera y de la restitución simétrica de la RI de ambas caderas.
 - La resolución de 1 de cada 3 casos de disfunciones asociadas de L4-L5.
 - El aumento del umbral del dolor del cuadrado lumbar y del piramidal.
3. Tanto la manipulación como el tratamiento de electroterapia resultan efectivos en la reducción del dolor y la discapacidad, mostrando los resultados una mayor efectividad en el grupo de manipulación. Además, supone menos sesiones (6 frente a 15) lo que disminuiría los costes y las listas de espera en la sanidad pública. Sería recomendable que los protocolos de tratamiento para lumbalgias con o sin irradiación a miembro inferior incluyeran la manipulación de la ASI si existe una disfunción de la misma.

4. La asimetría inicial del ROM de la rotación interna de cadera, la ausencia de disfunción en L4-L5 y la ausencia de puntos sensibles en el cuadrado lumbar y en el piramidal, se pueden considerar factores predictores que sugieren el uso de la manipulación como técnica preferente si pretendemos conseguir mejores resultados en pacientes con dolor lumbar con o sin irradiación a miembro inferior en presencia de disfunción de la ASI.

10. BIBLIOGRAFÍA

10 BIBLIOGRAFÍA

1. Cuesta AI, Rodríguez A. Frecuencia de uso de escalas de dolor, incapacidad física y calidad de vida en el estudio de lumbalgia con intervenciones fisioterápicas. *Fisioterapia*. 2008;30(4):204-8.
2. López C, Barra ME, Villar E. Correlación entre dolor, discapacidad y rango de movilidad en pacientes con lumbalgia crónica. *Fisioterapia*. 2009;31(5):177-82.
3. Kelsey JL, White AA. Epidemiology and impact of low-back pain. *Spine*. 1980;5(2):133-42.
4. Massoud A, Reza M, Mohammadifar A. The relationship between hamstring length and gluteal muscle strength in individuals with sacroiliac joint dysfunction. *J Man Manip Ther*. 2011;19(1):5-10.
5. Morales C, Isabel M^a, Moix Queraltó J, Vidal Fernández J. Etiología, cronificación y tratamiento del dolor lumbar. *Clínica Salud*. 2008;19(3):379-92.
6. Cano S, Moyano F, Vila M, Louro A. Novedades en el manejo del dolor lumbar. *Aten Primaria*. 2001;28(10):662-7.
7. Wilder DG, Vining RD, Pohlman KA, Meeker WC, Xia T, DeVocht JW, et al. Effect of spinal manipulation on sensorimotor functions in back pain patients: study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*. 2011;12:161.
8. Menke JM. Do manual therapies help low back pain? A comparative effectiveness meta-analysis. *Spine*. 2014;39(7):E463-472.
9. Ferreira ML, Ferreira PH, Latimer J, Herbert R, Maher CG. Does spinal manipulative therapy help people with chronic low back pain? *Aust J Physiother*. 2002;48(4):277-84.
10. Langevin HM, Sherman KJ. Pathophysiological model for chronic low back pain integrating connective tissue and nervous system mechanisms. *Med Hypotheses*. 2007;68(1):74-80.
11. Fritz JM, Whitman JM, Flynn TW, Wainner RS, Childs JD. Factors related to the inability of individuals with low back pain to improve with a spinal manipulation. *Phys Ther*. 2004;84(2):173-90.
12. Van Tulder M, Koes B, Bombardier C. Low back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2002;16(5):761-75.
13. Philadelphia Panel. Philadelphia Panel evidence-based clinical practice guidelines on selected rehabilitation interventions for low back pain. *Phys Ther*.

2001;81(10):1641-74.

14. Airaksinen O, Brox JI, Cedraschi C, Hildebrandt J, Klüber-Moffett J, Kovacs F, et al. Chapter 4. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *Eur Spine J Off Publ Eur Spine Soc Eur Spinal Deform Soc Eur Sect Cerv Spine Res Soc*. 2006;15 Suppl 2:S192-300.

15. Wong JJ, Côté P, Sutton DA, Randhawa K, Yu H, Varatharajan S, et al. Clinical practice guidelines for the noninvasive management of low back pain: A systematic review by the Ontario Protocol for Traffic Injury Management (OPTIMA) Collaboration. *Eur J Pain Lond Engl*. 2017;21(2):201-16.

16. Fritz JM, Cleland JA, Childs JD. Subgrouping patients with low back pain: evolution of a classification approach to physical therapy. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2007;37(6):290-302.

17. Cecchi F, Negrini S, Pasquini G, Paperini A, Conti AA, Chiti M, et al. Predictors of functional outcome in patients with chronic low back pain undergoing back school, individual physiotherapy or spinal manipulation. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2012;48(3):371-8.

18. Hansen HC, Helm S. Sacroiliac joint pain and dysfunction. *Pain Physician*. 2003;6(2):179-89.

19. Forst, SI, Wheeler, MT, Fortin, JD, Vilensky, JA. The sacroiliac joint: anatomy, physiology and clinical significance. *Pain Physician*. 2006;9(1):61-7.

20. Manchikanti, L, Singh, V, Datta, S, Cohen, SP, Hirsch, JA. Comprehensive review of epidemiology, scope, and impact of spinal pain. *Pain Physician*. 2009;12(4):E35-70.

21. Slipman CW, Sterenfild EB, Chou LH, Herzog R, Vresilovic E. The predictive value of provocative sacroiliac joint stress maneuvers in the diagnosis of sacroiliac joint syndrome. *Arch Phys Med Rehabil*. 1998;79(3):288-92.

22. Slipman CW, Whyte WS, Chow DW, Chou L, Lenrow D, Ellen M. Sacroiliac joint syndrome. *Pain Physician*. abril de 2001;4(2):143-52.

23. Hertling, Darlene, Kessler, Randolph M. Management of Common Musculoskeletal Disorders: Physical Therapy Principles and Methods. 4^o edición. Mainland: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.

24. Kaltenborn FM. Fisioterapia Manual: columna. 2^a ed. Madrid: Mcgraw-Hill Interamericana; 2000.

25. Pilat Kowalski A. Rol de las articulaciones sacroilíacas en la patología de la columna lumbar. *Rev Iberoam Fisioter Kinesiología*. 1998;1(2):115-35.

26. Vleeming A, Mooney V, Stoeckart R. Movimiento, estabilidad y dolor lumbopélvico. Integración de la investigación con el tratamiento. 2.^a ed. Barcelona: Elsevier; 2008.
27. Chaitow L, Comeaux Z, Dommerholt J, Ernst E, Gibbons P, Hannon J, et al. Efficacy of manipulation in low back pain treatment: The validity of meta-analysis conclusions. *J Bodyw Mov Ther.* 2004;8(1):25-31.
28. Ernst E, Canter PH. A systematic review of systematic reviews of spinal manipulation. *J R Soc Med.* 2006;99(4):192-6.
29. Rivas R, Coto S, A C. Manejo del síndrome doloroso lumbar. *Rev Cuba Med Gen Integral.* 2010;26(1):0-0.
30. Humbría A, Carmona L, Sagredo P, Ortiz AM. Impacto poblacional del dolor lumbar en España: resultados del estudio EPISER. *Rev Esp Reumatol.* 2002;29(10):471-8.
31. Gómez-Conesa A, Valbuena Moya S. Lumbalgia crónica y discapacidad laboral. *Fisioterapia.* 2005;27(5):255-65.
32. Andersson GB. Epidemiological features of chronic low-back pain. *Lancet Lond Engl.* 1999;354(9178):581-5.
33. Schneider M, Haas M, Glick R, Stevans J, Landsittel D. Comparison of spinal manipulation methods and usual medical care for acute and subacute low back pain: a randomized clinical trial. *Spine.* 2015;40(4):209-17.
34. Salvans MM, González-Viejo MA. [Disability by low back pain in Spain from 2000 to 2004]. *Med Clin (Barc).* 2008;131(8):319.
35. Shearar KA, Colloca CJ, White HL. A randomized clinical trial of manual versus mechanical force manipulation in the treatment of sacroiliac joint syndrome. *J Manipulative Physiol Ther.* 2005;28(7):493-501.
36. Schwarzer AC, Aprill CN, Bogduk N. The sacroiliac joint in chronic low back pain. *Spine.* 1995;20(1):31-7.
37. Bernard TN, Kirkaldy-Willis WH. Recognizing specific characteristics of nonspecific low back pain. *Clin Orthop.* 1987;(217):266-80.
38. Vaughn HT, Nitsch W. Iliac anterior rotation hypermobility in a female collegiate tennis player. *Phys Ther.* 2008;88(12):1578-90.
39. Galm R, Fröhling M, Rittmeister M, Schmitt E. Sacroiliac joint dysfunction in patients with imaging-proven lumbar disc herniation. *Eur Spine J.* 1998;7(6):450-3.
40. Mejía GE, Arias M, Valdez K, Carrillo S, Infante G. Dolor de la articulación sacroilíaca: Anatomía, Diagnóstico y Tratamiento. *Rev Soc Esp Dolor.* abril de

2008;15(3):170-80.

41. Slipman CW, Jackson HB, Lipetz JS, Chan KT, Lenrow D, Vresilovic EJ. Sacroiliac joint pain referral zones. *Arch Phys Med Rehabil.* 2000;81(3):334-8.
42. Cohen SP. Sacroiliac joint pain: a comprehensive review of anatomy, diagnosis, and treatment. *Anesth Analg.* 2005;101(5):1440-53.
43. Kapandji, A.I. *Fisiología Articular. Tomo 3: Tronco y Raquis.* 6ª ed. Madrid: Médica Panamericana; 2012.
44. Greenman PE. *Principios y práctica de la medicina manual.* 2ª ed. Madrid: Médica Panamericana; 1998.
45. Vleeming A, Schuenke MD, Masi AT, Carreiro JE, Danneels L, Willard FH. The sacroiliac joint: an overview of its anatomy, function and potential clinical implications. *J Anat.* 2012;221(6):537-67.
46. Platzer W. *Atlas de anatomía con correlación clínica. Tomo I: Aparato locomotor.* 9ª ed. Madrid: Médica Panamericana; 2008.
47. Primal Pictures 3D Human Anatomy Medical Software.
48. Oh Y-M, Eun J-P. Clinical Impact of Sagittal Spinopelvic Parameters on Disc Degeneration in Young Adults. *Medicine (Baltimore).* 2015;94(42):e1833.
49. Snijders CJ, Vleeming A, Stoeckart R. Transfer of lumbosacral load to iliac bones and legs Part 1: Biomechanics of self-bracing of the sacroiliac joints and its significance for treatment and exercise. *Clin Biomech Bristol Avon.* 1993;8(6):285-94.
50. Vleeming A, Pool-Goudzwaard AL, Stoeckart R, van Wingerden JP, Snijders CJ. The posterior layer of the thoracolumbar fascia. Its function in load transfer from spine to legs. *Spine.* 1995;20(7):753-8.
51. Goode A, Hegedus EJ, Sizer P, Brismee J-M, Linberg A, Cook CE. Three-Dimensional Movements of the Sacroiliac Joint: A Systematic Review of the Literature and Assessment of Clinical Utility. *J Man Manip Ther.* 2008;16(1):25-38.
52. Ricard F. *Tratamiento osteopático de las lumbalgias y lumbociáticas por hernias discales.* 2ª ed. Madrid: Médica Panamericana; 2003.
53. Egund N, Olsson TH, Schmid H, Selvik G. Movements in the sacroiliac joints demonstrated with roentgen stereophotogrammetry. *Acta Radiol Diagn (Stockh).* 1978;19(5):833-46.
54. Brunner C, Kissling R, Jacob HA. The effects of morphology and histopathologic findings on the mobility of the sacroiliac joint. *Spine.* 1991;16(9):1111-7.

55. Stureson B, Uden A, Vleeming A. A radiostereometric analysis of movements of the sacroiliac joints during the standing hip flexion test. *Spine*. 2000;25(3):364-8.
56. Busquet L. Las cadenas musculares: miembros inferiores Tomo IV. 5ª ed. Barcelona: Paidotribo; 2001.
57. Campignon P. Cadenas Musculares y Articulares Método G.D.S. Tomo 3: Las Cadenas Postero-Laterales. Alicante: Such Serra S.A. 2007.
58. Cibulka MT. The treatment of the sacroiliac joint component to low back pain: a case report. *Phys Ther*. 1992;72(12):917-22.
59. Clinical Guideline Subcommittee on Low Back Pain, American Osteopathic Association. American Osteopathic Association guidelines for osteopathic manipulative treatment (OMT) for patients with low back pain. *J Am Osteopath Assoc*. 2010;110(11):653-66.
60. Parsons J. MN. Osteopatía, Modelos de Diagnóstico, Tratamiento y Práctica. S. A. Barcelona: Elsevier España; 2007.
61. Berthelot J-M, Labat J-J, Le Goff B, Gouin F, Maugars Y. Provocative sacroiliac joint maneuvers and sacroiliac joint block are unreliable for diagnosing sacroiliac joint pain. *Jt Bone Spine Rev Rhum*. 2006;73(1):17-23.
62. Mens JM, Vleeming A, Snijders CJ, Stam HJ, Ginai AZ. The active straight leg raising test and mobility of the pelvic joints. *Eur Spine J Off Publ Eur Spine Soc Eur Spinal Deform Soc Eur Sect Cerv Spine Res Soc*. 1999;8(6):468-73.
63. Hossain M, Nokes LDM. A model of dynamic sacro-iliac joint instability from malrecruitment of gluteus maximus and biceps femoris muscles resulting in low back pain. *Med Hypotheses*. 2005;65(2):278-81.
64. Chaitow L, Delany J. Aplicación clínica de Técnicas neuromusculares. Volumen 1: parte superior del tronco. Barcelona: Elsevier; 2009.
65. Cibulka MT, Delitto A, Koldehoff RM. Changes in innominate tilt after manipulation of the sacroiliac joint in patients with low back pain. An experimental study. *Phys Ther*. 1988;68(9):1359-63.
66. Ricard, F. Tratado de radiología osteopática del raquis. 1.ª ed. Madrid: Médica Panamericana; 2001.
67. Simons DG, Travel JG, Simons LS. Dolor y disfunción miofascial. El manual de los puntos gatillos. Volumen 2, Extremidades Inferiores. Madrid: Médica Panamericana; 2004.
68. McMinn R, Hutchings R, Peginton P, Abrahams P. Gran Atlas de Anatomía Humana 2. Nueva. Nueva Edición. Barcelona: Océano/Centrum; 2009.

69. Kamali F, Shokri E. The effect of two manipulative therapy techniques and their outcome in patients with sacroiliac joint syndrome. *J Bodyw Mov Ther.* 2012;16(1):29-35.
70. Freburger JK, Riddle DL. Using published evidence to guide the examination of the sacroiliac joint region. *Phys Ther.* 2001;81(5):1135-43.
71. Van der Wurff P, Meyne W, Hagmeijer RH. Clinical tests of the sacroiliac joint. *Man Ther.* 2000;5(2):89-96.
72. Van der Wurff P, Hagmeijer RH, Meyne W. Clinical tests of the sacroiliac joint. A systematic methodological review. Part 1: Reliability. *Man Ther.* 2000;5(1):30-6.
73. Erhard RE, Delitto A, Cibulka MT. Relative effectiveness of an extension program and a combined program of manipulation and flexion and extension exercises in patients with acute low back syndrome. *Phys Ther.* 1994;74(12):1093-100.
74. Cibulka MT, Koldehoff R. Clinical usefulness of a cluster of sacroiliac joint tests in patients with and without low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1999;29(2):83-89; discussion 90-92.
75. Levangie PK. Four clinical tests of sacroiliac joint dysfunction: the association of test results with innominate torsion among patients with and without low back pain. *Phys Ther.* 1999;79(11):1043-57.
76. Tong HC, Heyman OG, Lado DA, Isser MM. Interexaminer reliability of three methods of combining test results to determine side of sacral restriction, sacral base position, and innominate bone position. *J Am Osteopath Assoc.* 2006;106(8):464-8.
77. Riddle DL, Freburger JK. Evaluation of the presence of sacroiliac joint region dysfunction using a combination of tests: a multicenter intertester reliability study. *Phys Ther.* 2002;82(8):772-81.
78. Quijada CL, Pagán EJP. Disfunción sacroiliaca: fiabilidad y validez de los test de diagnóstico. Revisión bibliográfica. *Rev Fisioter.* 2010;9(2):15-21.
79. Lozano C, Poveda EJ, Toledo JV, Peral M, Miralles JJ. Fiabilidad de los test de diagnóstico de disfunción sacroilíaca y de las pruebas exploratorias de la pelvis. *Fisioterapia.* 2014; 36(2):73-80.
80. Huguenin, F. *Medicina Ortopédica y Manual: Diagnóstico.* Barcelona: Masson, S.A.; 1994. 191 p.
81. Kapandji, A.I. *Fisiología articular.* Tomo 2. 6ª ed. Madrid: Médica Panamericana. Miembro inferior. 2012.
82. Jüni P, Battaglia M, Nüesch E, Hämmerle G, Eser P, van Beers R, et al. A randomised controlled trial of spinal manipulative therapy in acute low back pain. *Ann*

Rheum Dis. 2009;68(9):1420-7.

83. Sondergaard KB, Weeke P, Wissenberg M, Schjerning Olsen A-M, Fosbol EL, Lippert FK, et al. Non-steroidal anti-inflammatory drug use is associated with increased risk of out-of-hospital cardiac arrest: a nationwide case–time–control study. *Eur Heart J - Cardiovasc Pharmacother.* 2017;3(2):100-7.
84. Chou R, Huffman LH, American Pain Society, American College of Physicians. Nonpharmacologic therapies for acute and chronic low back pain: a review of the evidence for an American Pain Society/American College of Physicians clinical practice guideline. *Ann Intern Med.* 2007;147(7):492-504.
85. Hagen KB, Hilde G, Jamtvedt G, Winnem M. Bed rest for acute low-back pain and sciatica. *Cochrane Database Syst Rev.* 2004;(4):CD001254.
86. Assendelft WJJ, Morton SC, Yu EI, Suttorp MJ, Shekelle PG. Spinal manipulative therapy for low back pain. A meta-analysis of effectiveness relative to other therapies. *Ann Intern Med.* 2003;138(11):871-81.
87. Cherkin DC, Sherman KJ, Deyo RA, Shekelle PG. A review of the evidence for the effectiveness, safety, and cost of acupuncture, massage therapy, and spinal manipulation for back pain. *Ann Intern Med.* 2003;138(11):898-906.
88. Avery S, O’Driscoll M-L. Randomised Controlled Trials on the Efficacy Of Spinal Manipulation Therapy in The Treatment of Low Back Pain. *Phys Ther Rev.* 2004;9(3):146-52.
89. Rubinstein SM, Terwee CB, Assendelft WJJ, de Boer MR, van Tulder MW. Spinal manipulative therapy for acute low back pain: an update of the cochrane review. *Spine.* 2013;38(3):E158-177.
90. Bronfort G, Haas M, Evans RL, Bouter LM. Efficacy of spinal manipulation and mobilization for low back pain and neck pain: a systematic review and best evidence synthesis. *Spine J Off J North Am Spine Soc.* 2004;4(3):335-56.
91. Licciardone JC, Brimhall AK, King LN. Osteopathic manipulative treatment for low back pain: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Musculoskelet Disord.* 2005;6:43.
92. Ruddock JK, Sallis H, Ness A, Perry RE. Spinal Manipulation Vs Sham Manipulation for Nonspecific Low Back Pain: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Chiropr Med.* 2016;15(3):165-83.
93. Merepeza A. Effects of spinal manipulation versus therapeutic exercise on adults with chronic low back pain: a literature review. *J Can Chiropr Assoc.* 2014;58(4):456-66.
94. Cook C, Learman K, Showalter C, Kabbaz V, O’Halloran B. Early use of thrust

manipulation versus non-thrust manipulation: a randomized clinical trial. *Man Ther.* 2013;18(3):191-8.

95. Flynn T, Fritz J, Whitman J, Wainner R, Magel J, Rendeiro D, et al. A clinical prediction rule for classifying patients with low back pain who demonstrate short-term improvement with spinal manipulation. *Spine.* 2002;27(24):2835-43.

96. Childs JD, Fritz JM, Flynn TW, Irrgang JJ, Johnson KK, Majkowski GR, et al. A clinical prediction rule to identify patients with low back pain most likely to benefit from spinal manipulation: a validation study. *Ann Intern Med.* 2004;141(12):920-8.

97. Kramer CD, Koch WH, Fritz JM. Development and outcomes of a program to translate the evidence for spinal manipulation into physical therapy practice. *J Man Manip Ther.* 2013;21(4):177-86.

98. Schenk R, Dionne C, Simon C, Johnson R. Effectiveness of mechanical diagnosis and therapy in patients with back pain who meet a clinical prediction rule for spinal manipulation. *J Man Manip Ther.* 2012;20(1):43-9.

99. Hancock MJ, Maher CG, Latimer J, Herbert RD, McAuley JH. Independent evaluation of a clinical prediction rule for spinal manipulative therapy: a randomised controlled trial. *Eur Spine J Off Publ Eur Spine Soc Eur Spinal Deform Soc Eur Sect Cerv Spine Res Soc.* 2008;17(7):936-43.

100. Childs JD, Piva SR, Erhard RE. Immediate improvements in side-to-side weight bearing and iliac crest symmetry after manipulation in patients with low back pain. *J Manipulative Physiol Ther.* junio de 2004;27(5):306-13.

101. Evans DW. Mechanisms and effects of spinal high-velocity, low-amplitude thrust manipulation: previous theories. *J Manipulative Physiol Ther.* 2002;25(4):251-62.

102. Bialosky JE, Bishop MD, Price DD, Robinson ME, George SZ. The Mechanisms of Manual Therapy in the Treatment of Musculoskeletal Pain: A Comprehensive Model. *Man Ther.* 2009;14(5):531-8.

103. Childs JD, Flynn TW, Fritz JM. A perspective for considering the risks and benefits of spinal manipulation in patients with low back pain. *Man Ther.* 2006;11(4):316-20.

104. Degenhardt BF, Darmani NA, Johnson JC, Towns LC, Rhodes DCJ, Trinh C, et al. Role of osteopathic manipulative treatment in altering pain biomarkers: a pilot study. *J Am Osteopath Assoc.* 2007;107(9):387-400.

105. Pickar JG. Neurophysiological effects of spinal manipulation. *Spine J Off J North Am Spine Soc.* 2002;2(5):357-71.

106. Savva C, Giakas G, Efstathiou M. The role of the descending inhibitory pain mechanism in musculoskeletal pain following high-velocity, low amplitude thrust

- manipulation: a review of the literature. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2014;27(4):377-82.
107. Gracey JH, McDonough SM, Baxter GD. Physiotherapy management of low back pain: a survey of current practice in northern Ireland. *Spine.* 2002;27(4):406-11.
108. Cleland JA, Fritz JM, Childs JD, Kulig K. Comparison of the effectiveness of three manual physical therapy techniques in a subgroup of patients with low back pain who satisfy a clinical prediction rule: study protocol of a randomized clinical trial [NCT00257998]. *BMC Musculoskelet Disord.* 2006;7:11.
109. Haldeman S, Rubinstein SM. Cauda equina syndrome in patients undergoing manipulation of the lumbar spine. *Spine.* 1992;17(12):1469-73.
110. Medina, F. S., Clemente, A. P., García, L. S. Medina, F. S., Clemente, A. P., & García, L. S. (2000). Valoración radiográfica de las desalineaciones sagitales del raquis. *Selección*, 9(4), 216-229. 2000;9(4):216-29.
111. Alcántara-Bumbiedro S, Flórez-García MT, Echávarri-Pérez C, García-Pérez F. Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry. *Rehabilitación.* 2006;40(3):150-8.
112. Carlsson AM. Assessment of chronic pain. I. Aspects of the reliability and validity of the visual analogue scale. *Pain.* 1983;16(1):87-101.
113. Robinson HS, Mengshoel AM. Assessments of lumbar flexion range of motion: intertester reliability and concurrent validity of 2 commonly used clinical tests. *Spine.* 2014;39(4):E270-275.
114. MacDermid JC, Arumugam V, Vincent JI, Carroll KL. The reliability and validity of the computerized double inclinometer in measuring lumbar mobility. *Open Orthop J.* 2014;8:355-60.
115. Epler, ME, Palmer, ML. *Fundamentos de las Técnicas de Evaluación musculoesquelética.* 1.^a ed. Paidotribo; 2002. 488 p.
116. Nussbaumer S, Leunig M, Glatthorn JF, Stauffacher S, Gerber H, Maffiuletti NA. Validity and test-retest reliability of manual goniometers for measuring passive hip range of motion in femoroacetabular impingement patients. *BMC Musculoskelet Disord.* 2010;11:194.
117. Mullaney MJ, McHugh MP, Johnson CP, Tyler TF. Reliability of shoulder range of motion comparing a goniometer to a digital level. *Physiother Theory Pract.* 2010;26(5):327-33.
118. Jaegger G, Marcellin-Little DJ, Levine D. Reliability of goniometry in Labrador Retrievers. *Am J Vet Res.* 2002;63(7):979-86.
119. Jones AM, Curran SA. Intrarater and interrater reliability of first

metatarsophalangeal joint dorsiflexion: goniometry versus visual estimation. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2012;102(4):290-8.

120. Vanderweeën L, Oostendorp R a. B, Vaes P, Duquet W. Pressure algometry in manual therapy. *Man Ther.* 1996;1(5):258-65.

121. Cobos-Carbó A, Augustovski F. Declaración CONSORT 2010: actualización de la lista de comprobación para informar ensayos clínicos aleatorizados de grupos paralelos. *Med Clínica.* 2011;137(5):213-5.

122. Albornoz M, Maya J, Toledo JV. *Electroterapia Práctica. Avances en Investigación Clínica.* Barcelona: Elsevier; 2016.

123. Wreje U, Nordgren B, Aberg H. Treatment of pelvic joint dysfunction in primary care--a controlled study. *Scand J Prim Health Care.* 1992;10(4):310-5.

124. Fritz JM, Magel JS, McFadden M, Asche C, Thackeray A, Meier W, et al. Early Physical Therapy vs Usual Care in Patients With Recent-Onset Low Back Pain: A Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 2015;314(14):1459-67.

125. UK BEAM Trial Team. United Kingdom back pain exercise and manipulation (UK BEAM) randomised trial: effectiveness of physical treatments for back pain in primary care. *BMJ.* 2004;329(7479):1377.

126. Molins S, Rodríguez C, Oliva A, Heredia AM, Boscá JJ, Ricard F. Changes in pain perception after pelvis manipulation in women with primary dysmenorrhea: a randomized controlled trial. *Pain Med Malden Mass.* 2014;15(9):1455-63.

127. Andersson GB, Lucente T, Davis AM, Kappler RE, Lipton JA, Leurgans S. A comparison of osteopathic spinal manipulation with standard care for patients with low back pain. *N Engl J Med.* 1999;341(19):1426-31.

128. Chiradejnant A, Maher CG, Latimer J, Stepkovitch N. Efficacy of «therapist-selected» versus «randomly selected» mobilisation techniques for the treatment of low back pain: a randomised controlled trial. *Aust J Physiother.* 2003;49(4):233-41.

129. Fritz JM, Childs JD, Wainner RS, Flynn TW. Primary care referral of patients with low back pain to physical therapy: impact on future health care utilization and costs. *Spine.* 2012;37(25):2114-21.

130. Tullberg T, Blomberg S, Branth B, Johnsson R. Manipulation does not alter the position of the sacroiliac joint. A roentgen stereophotogrammetric analysis. *Spine.* 15 de mayo de 1998;23(10):1124-1128.

131. Millan M, Leboeuf-Yde C, Budgell B, Descarreaux M, Amorim M-A. The effect of spinal manipulative therapy on spinal range of motion: a systematic literature review. *Chiropr Man Ther.* 2012;20(1):23.

132. Stamos N, Petty NJ, Williams JM. Changes in bending stiffness and lumbar spine range of movement following lumbar mobilization and manipulation. *J Manipulative Physiol Ther.* 2011;34(1):46-53.
133. Vieira F, Oliva A, Rodriguez C, Heredia AM, Ricard F, Almazán G. Short-term effect of spinal manipulation on pain perception, spinal mobility, and full height recovery in male subjects with degenerative disk disease: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2014;95(9):1613-9.
134. Godges JJ, Varnum DR, Sanders KM. Impairment-based examination and disability management of an elderly woman with sacroiliac region pain. *Phys Ther.* 2002;82(8):812-21.
135. Ellison JB, Rose SJ, Sahrman SA. Patterns of hip rotation range of motion: a comparison between healthy subjects and patients with low back pain. *Phys Ther.* 1990;70(9):537-41.
136. Cibulka MT, Sinacore DR, Cromer GS, Delitto A. Unilateral hip rotation range of motion asymmetry in patients with sacroiliac joint regional pain. *Spine.* 1998;23(9):1009-15.
137. Sadeghisani M, Manshadi FD, Kalantari KK, Rahimi A, Namnik N, Karimi MT, et al. Correlation between Hip Rotation Range-of-Motion Impairment and Low Back Pain. A Literature Review. *Ortop Traumatol Rehabil.* 2015;17(5):455-62.
138. Harris-Hayes M, Sahrman SA, Van Dillen LR. Relationship Between the Hip and Low Back Pain in Athletes Who Participate in Rotation-Related Sports. *J Sport Rehabil.* 2009;18(1):60-75.
139. Hunt GM, Legal L. Estudio comparativo sobre la eficacia de las técnicas de thrust y energía muscular en el músculo piriforme. *Osteopat Científica.* 2010;5(2):47-55.
140. Bishop MD, Beneciuk JM, George SZ. Immediate reduction in temporal sensory summation after thoracic spinal manipulation. *Spine J Off J North Am Spine Soc.* 2011;11(5):440-6.
141. Thomson O, Haig L, Mansfield H. The effects of high-velocity low-amplitude thrust manipulation and mobilisation techniques on pressure pain threshold in the lumbar spine. *Int J Osteopath Med.* 2009;2(12):56-62.
142. Dorrón SL, Losco BE, Drummond PD, Walker BF. Effect of lumbar spinal manipulation on local and remote pressure pain threshold and pinprick sensitivity in asymptomatic individuals: a randomised trial. *Chiropr Man Ther.* 2016;24(47):1-9
143. Côté P, Mior SA, Vernon H. The short-term effect of a spinal manipulation on pain/pressure threshold in patients with chronic mechanical low back pain. *J*

Manipulative Physiol Ther. 1994;17(6):364-8.

144. De Oliveira RF, Liebano RE, Costa L da CM, Rissato LL, Costa LOP. Immediate effects of region-specific and non-region-specific spinal manipulative therapy in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. Phys Ther. 2013;93(6):748-56.

145. Coronado RA, Gay CW, Bialosky JE, Carnaby GD, Bishop MD, George SZ. Changes in pain sensitivity following spinal manipulation: a systematic review and meta-analysis. J Electromyogr Kinesiol Off J Int Soc Electrophysiol Kinesiol. 2012;22(5):752-67.

146. Gay CW, Robinson ME, George SZ, Perlstein WM, Bishop MD. Immediate changes after manual therapy in resting-state functional connectivity as measured by functional magnetic resonance imaging in participants with induced low back pain. J Manipulative Physiol Ther. 2014;37(9):614-27.

ANEXOS

11 ANEXOS

ANEXO I: Encuesta realizada a los fisioterapeutas del Área de Salud de Badajoz.

ENCUESTA SOBRE EL TRATAMIENTO DE LA LUMBALGIA CON O SIN IRRADIACION A MIEMBRO INFERIOR EN LA ATENCIÓN PRIMARIA DEL AREA DE SALUD DE BADAJOZ

CENTRO DE SALUD _____

FISIOTERAPEUTA _____

DERIVACION

- Medico Rhb
- Medico cabecera
- Otros (especificar): _____

PROTOCOLO DE TRATAMIENTO

- Rhb: _____
- Fsio: _____
- Otros: _____

Nº SESIONES

- Rhb: _____
- Fsio: _____
- Otros: _____

SI RESPONDE AL TTO, ¿SE LE HACE ALGÚN TIPO DE SEGUIMIENTO A MEDIO PLAZO?:

- Sí: (especificar) _____
- No

EN CASO DE QUE NO RESPONDA AL TRATAMIENTO, COMO SE PROCEDE:

- Revisión médica
- Repite tto
- Otros: (especificar) _____

UTILIZAS TECNICAS MANIPULATIVAS OSTEOPATICAS EN LAS LUMBALGIAS

- Lumbares
- Sacroilicas

Nº DE PACIENTES EN LISTA DE ESPERA _____

- Cuantos de ellos presenta lumbalgia con o sin irradiacion a miembro inferior _____

ANEXO II: CONSENTIMIENTO INFORMADO**MODELO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Proyecto: EFECTOS DE LA MANIPULACIÓN DE LA ARTICULACIÓN SACROILÍACA EN EL COMPLEJO LUMBOPÉLVICO-COXOFEMORAL EN EL PACIENTE CON DOLOR LUMBAR CON O SIN IRRADIACIÓN A MIEMBRO INFERIOR.

Paciente:

Paciente ID#:

Centro: C de salud de Gevora

Centro ID#:

Investigador: José Antonio Rodríguez Pastor

LEA DETENIDAMENTE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO Y ASEGÚRESE QUE ENTIENDE ESTE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN. POR FAVOR SI ESTA DE ACUERDO EN PARTICIPAR EN ESTE ESTUDIO, FIRME ESTE DOCUMENTO. POR SU FIRMA RECONOCE QUE HA SIDO INFORMADO DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO, DE SUS REQUISITOS Y SUS RIESGOS Y QUE ACEPTA LIBREMENTE PARTICIPAR EN ÉL. UNA COPIA DEL PRESENTE DOCUMENTO LE SERÁ ENTREGADA.

OBJETO DEL ESTUDIO.

Ha sido invitado/a a participar en un estudio de investigación dirigido a estudiar el efecto de la manipulación sacroilíaca sobre el dolor en pacientes con dolor lumbar con o sin irradiación a miembro inferior a través de posibles cambios posturales óseos, articulares y musculares en el complejo lumbopélvico-coxofemoral

PROCEDIMIENTOS Y DURACIÓN DEL ESTUDIO.

Se realizará según al grupo de asignación o bien el Procedimiento uno: microondas mas corriente de baja frecuencia (TENS), o el procedimiento dos: manipulación de la articulación sacroilíaca. La duración del proyecto será de 3 semanas de duración. Durante ese tiempo no se podrán tomar medicamentos para el dolor. Los resultados serán utilizados exclusivamente con finalidad investigadora sin ánimo de lucro.

RESULTADOS DEL ESTUDIO.

Al finalizar el estudio se le informará del resultado global del mismo si usted lo desea, pero NO de su resultado personal, que se tratará con total confidencialidad de acuerdo con la Declaración de Helsinki y la Ley 14/2007, de Investigación biomédica.

RIESGOS DERIVADOS DE LA PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO.

Los riesgos asociados a las pruebas diagnósticas y de tratamiento son mínimos, siendo realizadas en todo momento por personal cualificado.

BENEFICIOS.

La participación en el proyecto no será recompensada económicamente.

COSTES.

Su participación en el estudio no le supondrá ningún coste.

El investigador principal, José Antonio Rodríguez Pastor, puede ser contactado en cualquier momento en el siguiente teléfono, 606297203, a fin de recabar información acerca del proyecto y en la siguiente dirección:

Departamento de Terapéutica Médico-Quirúrgica
Facultad de medicina
Av. De Elvas s/n
06071Badajoz

En ningún caso su decisión de no participar en el proyecto le supondrá una rebaja en la calidad asistencial por parte de su médico.

Usted tiene derecho de participar o no en la investigación y de retirar su consentimiento en cualquier momento. Como se menciona anteriormente, en ningún caso su decisión de no participar en el proyecto le supondrá una rebaja en la calidad asistencial por parte de su médico.

SE ME HA PROPORCIONADO COPIA DEL PRESENTE DOCUMENTO. ACEPTO PARTICIPAR EN ESTE ESTUDIO.

Nombre:.....

Firma:.....

- **Declaración del profesional de salud que ha informado debidamente al participante en el estudio.**

Nombre:.....

Firma

ANEXO III: Escala de Valoración de la Incapacidad de Oswestry

ALCÁNTARA-BUMBIEDRO S ET AL. ESCALA DE INCAPACIDAD POR DOLOR LUMBAR DE OSWESTRY

ANEXO I. Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry I.0 (Flórez et al⁹)

Por favor lea atentamente: Estas preguntas han sido diseñadas para que su médico conozca hasta qué punto su dolor de espalda le afecta en su vida diaria. Responda a todas las preguntas, señalando en cada una sólo aquella respuesta que más se aproxime a su caso. Aunque usted piense que más de una respuesta se puede aplicar a su caso, marque sólo aquella que describa MEJOR su problema.

1. Intensidad de dolor

- Puedo soportar el dolor sin necesidad de tomar calmantes
- El dolor es fuerte pero me arreglo sin tomar calmantes
- Los calmantes me alivian completamente el dolor
- Los calmantes me alivian un poco el dolor
- Los calmantes apenas me alivian el dolor
- Los calmantes no me quitan el dolor y no los tomo

2. Cuidados personales (lavarse, vestirse, etc.)

- Me las puedo arreglar solo sin que me aumente el dolor
- Me las puedo arreglar solo pero esto me aumenta el dolor
- Lavarme, vestirme, etc., me produce dolor y tengo que hacerlo despacio y con cuidado
- Necesito alguna ayuda pero consigo hacer la mayoría de las cosas yo solo
- Necesito ayuda para hacer la mayoría de las cosas
- No puedo vestirme, me cuesta lavarme, y suelo quedarme en la cama

3. Levantar peso

- Puedo levantar objetos pesados sin que me aumente el dolor
- Puedo levantar objetos pesados pero me aumenta el dolor
- El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero puedo hacerlo si están en un sitio cómodo (ej. en una mesa)
- El dolor me impide levantar objetos pesados, pero sí puedo levantar objetos ligeros o medianos si están en un sitio cómodo
- Sólo puedo levantar objetos muy ligeros
- No puedo levantar ni elevar ningún objeto

4. Andar

- El dolor no me impide andar
- El dolor me impide andar más de un kilómetro
- El dolor me impide andar más de 500 metros
- El dolor me impide andar más de 250 metros
- Sólo puedo andar con bastón o muletas
- Permanezco en la cama casi todo el tiempo y tengo que ir a rastras al baño

5. Estar sentado

- Puedo estar sentado en cualquier tipo de silla todo el tiempo que quiera
- Puedo estar sentado en mi silla favorita todo el tiempo que quiera
- El dolor me impide estar sentado más de una hora
- El dolor me impide estar sentado más de media hora
- El dolor me impide estar sentado más de diez minutos
- El dolor me impide estar sentado

6. Estar de pie

- Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera sin que me aumente el dolor
- Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera pero me aumenta el dolor
- El dolor me impide estar de pie más de una hora
- El dolor me impide estar de pie más de media hora
- El dolor me impide estar de pie más de diez minutos
- El dolor me impide estar de pie

7. Dormir

- El dolor no me impide dormir bien
- Sólo puedo dormir si tomo pastillas
- Incluso tomando pastillas duermo menos de seis horas
- Incluso tomando pastillas duermo menos de cuatro horas
- Incluso tomando pastillas duermo menos de dos horas
- El dolor me impide totalmente dormir

8. Actividad sexual

- Mi actividad sexual es normal y no me aumenta el dolor
- Mi actividad sexual es normal pero me aumenta el dolor
- Mi actividad sexual es casi normal pero me aumenta mucho el dolor
- Mi actividad sexual se ha visto muy limitada a causa del dolor
- Mi actividad sexual es casi nula a causa del dolor
- El dolor me impide todo tipo de actividad sexual

9. Vida social

- Mi vida social es normal y no me aumenta el dolor
- Mi vida social es normal, pero me aumenta el dolor
- El dolor no tiene un efecto importante en mi vida social, pero sí impide mis actividades más enérgicas, como bailar, etc.
- El dolor ha limitado mi vida social y no salgo tan a menudo
- El dolor ha limitado mi vida social al hogar
- No tengo vida social a causa del dolor

10. Viajar

- Puedo viajar a cualquier sitio sin que me aumente el dolor
- Puedo viajar a cualquier sitio, pero me aumenta el dolor
- El dolor es fuerte, pero aguanto viajes de más de dos horas
- El dolor me limita a viajes de menos de una hora
- El dolor me limita a viajes cortos y necesarios de menos de media hora
- El dolor me impide viajar excepto para ir al médico o al hospital

ANEXO IV: Cuestionario de Roland Morris

ESCALA DE VALORACIÓN DE LA INCAPACIDAD CAUSADA POR DOLOR EN LA PARTE BAJA DE LA ESPALDA

Spanish (European) version of the Roland Morris Disability Questionnaire, MAPI 2004.
The translation process is described at the end of the questionnaire.

Note that a published European Spanish translation is published as Kovacs F et al. Validation of the Spanish version of the Roland-Morris Disability Questionnaire. Spine 2002; 27: 538-542.

Users should also note that translations of the RMDQ are also available in Argentinian, Mexican, Puerta Rican and US Spanish.

Cuando le duele la espalda, quizás le cueste realizar algunas de sus actividades habituales.

La siguiente lista contiene algunas frases que otras personas han utilizado para describirse a sí mismas cuando tienen dolor de espalda. Cuando Vd. las lea, puede que se fije más en algunas de ellas porque describen su propia situación en *el día de hoy*. Al leer la lista, piense en su propia situación en *el día de hoy*. Cuando lea una frase que describa su situación en *el día de hoy*, marque la casilla correspondiente con una cruz. Si la frase no describe su situación, deje la casilla en blanco y pase a la siguiente frase. **Recuerde que sólo debe marcar las frases que esté seguro que describen su situación en *el día de hoy*.**

1. Debido a la espalda, me paso la mayor parte del día en casa.
2. Cambio de postura frecuentemente para encontrar una posición más cómoda para la espalda.
3. Debido a la espalda, ando más despacio que de costumbre.
4. Debido a la espalda, no hago ninguna de las tareas en casa que haría normalmente.
5. Debido a la espalda, subo las escaleras cogiéndome de la barandilla.
6. Debido a la espalda, me echo más a menudo que de costumbre para descansar.
7. Debido a la espalda, tengo que agarrarme a algo para levantarme de la butaca.
8. Debido a la espalda, trato de conseguir que otras personas hagan las cosas por mí.
9. Debido a la espalda, me visto más despacio que de costumbre.
10. Debido a la espalda, estoy de pie sólo durante breves periodos de tiempo.
11. Debido a la espalda, intento no inclinarme o arrodillarme.
12. Debido a la espalda, me cuesta levantarme de la silla.
13. Me duele la espalda la mayor parte del tiempo.
14. Debido a la espalda, me cuesta darme la vuelta en la cama.
15. No tengo muy buen apetito debido al dolor de espalda.
16. Me cuesta ponerme los calcetines (o las medias), debido al dolor de espalda.
17. Debido al dolor de espalda, sólo ando distancias cortas.
18. Debido a la espalda, duermo menos que de costumbre.
19. Debido al dolor de espalda, me visto con la ayuda de alguien.
20. Debido a la espalda, me paso la mayor parte del día sentado/a.
21. Debido a la espalda, evito las tareas pesadas en casa.
22. Debido al dolor de espalda, estoy más irritable y de peor humor con los demás que de costumbre.
23. Debido a la espalda, subo las escaleras más despacio que de costumbre.
24. Debido a la espalda, me paso la mayor parte del día en la cama.