



UNIVERSIDAD DE JAÉN

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA
SALUD**

TESIS DOCTORAL

**Eficacia a corto plazo de la técnica flexión
distracción en pacientes con dolor lumbar crónico
respecto a manipulación vertebral de alta velocidad.**

PRESENTADA POR:

Francisco Carrasco Martínez

DIRIGIDA POR:

Antonio Martínez Amat

Alfonso Javier Ibañez Vera

**JAÉN, 29 DE ABRIL DE
2019**

AGRADECIMIENTOS.

A los mis directores de tesis Dr. Antonio Martínez Amat y Dr. Alfonso Javier Ibañez Vera, que han hecho que este camino sea más sencillo y guiarme en todo momento para no perder el tiempo, gracias a vosotros todo a sido más fácil. Durante este tiempo he aprendido mucho y he sabido valorar el esfuerzo que lleva dirigir una tesis. Os vuelvo a dar las gracias.

A todo los comañeros de profesión que me he cruzado tanto en la carrera de fisioterapia (fisioteam) como en el Máster de Murcia y cursos. De todos y cada uno de ellos he aprendido algo y de una forma u otra formais parte de este trabajo.

A los pacientes voluntarios, gracias por vuestra confianza en este trabajo, sin vosotros no hubiera sido posible cumplir un sueño. Gracias.

DEDICATORIA

Este trabajo es el resultado de muchos años, no solo los dedicados a la tesis en sí, sino a los cimientos que han construido como la constancia, el esfuerzo, el trabajo, la educación... que han sabido hacerme llegar mis padres, y los que han colaborado sujetando esos cimientos mi hermano, mi abuela Fuensanta, mi mujer y ahora otra personilla que da estabilidad a esta construcción, mi hijo Sergio. Hoy pongo mi nombre a este trabajo pero debería de aparecer todos vosotros, es un proyecto común. Muchas gracias por confiar en mí en todo momento y apoyarme siempre. Gracias de corazón.



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA SALUD
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
UNIVERSIDAD DE JAÉN

**Eficacia a corto plazo de la técnica flexión
distracción en pacientes con dolor lumbar crónico
respecto a manipulación vertebral de alta velocidad.**

Francisco Carrasco Martínez.

Directores de Tesis.

Dr. D. Antonio Martinez Amat

Dr.D. Alfonso Javier Ibañez Vera

Universidad de Jaén

Universidad de Jaén

Jaén, 29 de ABRIL de 2019



Profesor Dr. Antonio Martínez Amat
Profesor Contratado Doctor

Profesor Dr. Alfonso Javier Ibañez Vera
Profesor Contratado Doctor

Departamento de Ciencias de la Salud
Universidad de Jaén

AUTORIZACIÓN DE LOS DIRECTORES DE LA TESIS PARA SU PRESENTACIÓN.

El Dr. Antonio Martínez Amat y el Dr. Alfonso Javier Ibañez Vera como Directores de la Tesis Doctoral titulada “Eficacia a corto plazo de la técnica flexión distracción en pacientes con dolor lumbar crónico respecto a manipulación vertebral de alta velocidad “, realizada por Don. **FRANCISCO CARRASCO MARTÍNEZ** en el Departamento de Ciencias de la Salud **autorizan su presentación a trámite** dado que reúne las condiciones necesarias para su defensa.

Lo firmo, para dar cumplimiento a los Reales Decretos 56/2005 y 778/98, en Jaén a 29 de Abril de 2019

Dr. D. Antonio Martínez Amat

Dr. D. Alfonso Javier Ibañez Vera

ÍNDICE

Glosario

Índice de tablas y figuras

Resumen

Abstract

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTOS TEÓRICOS

1.- INTRODUCCIÓN.

1.1.- RECUERDO ANATÓMICO Y FISIOLÓGICO.

1.1.1.- VÉRTEBRA LUMBAR.

1.1.2.- LIGAMENTOS .

1.1.3. – MÚSCULOS.

1.1.4.- DISCO INTERVERTEBRAL LUMBAR.

1.1.5. SISTEMA NEUROLÓGICO.

1.2.- RECUERDO BIOMECÁNICO

1.2.1 UNIDAD FUNCIONAL.

1.2.2 BIOMECÁNICA DEL DISCO INTERVERTEBRAL.

1.3.- DOLOR LUMBAR.

1.3.1.- FACTORES DE RIESGO

1.3.2.- EPIDEMIOLOGÍA DEL DOLOR LUMBAR.

1.4 - COSTES DE LA LUMBALGIA.

1.5.- CONCEPTOS OSTEOPÁTICOS.

1.5.1.- MANIPULACIONES.

1.5.2.- TÉCNICA FLEXIÓN DISTRACCIÓN.

1.6.- JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.

CAPÍTULO 2.- HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.

2.1.- HIPÓTESIS.

2.2.- OBJETIVOS

CAPÍTULO 3.- MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1 .- PROTOCOLO

3.2 .- EQUIPO

3.3 ANÁLISIS DE DATOS

CAPÍTULO 4.- RESULTADOS.

4.1.- DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

4.2.- PRUEBAS DE NORMALIDAD DE LAS VARIABLES DEL ESTUDIO.

4.3.- ANÁLISIS DE REGRESIÓN.

4.4.- DIFERENCIA DE MEDIAS.

CAPÍTULO 5.- DISCUSIÓN.

5.1.- COMENTARIO DE DATOS OBTENIDOS.

5.2.- COMPARACIÓN DE ESTUDIOS.

5.3.- LIMITACIONES DEL ESTUDIO.

CAPÍTULO 6.- CONCLUSIONES.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

ANEXOS.

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA.

Glosario

GLOSARIO

- F-D: técnica flexión- distracción.
- MVL-AV: manipulación vertebral lumbar de alta velocidad.
- TSL: test Schober lumbar.
- TDDS: test distancia dedos suelo.
- EVA: escala visual analógica.
- ODI: Oswestry disability index o Índice discapacidad Oswestry.
- PGM: Punto gatillo miofascial.
- PGCL: Punto gatillo músculo cuadrado lumbar.

Índice de tablas y figuras

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Figura 1. Segmento de Junghanns.

Figura 2. Resistencia biomecánica del raquis.

Figura 3. Vértebra lumbar.

Figura 4. Grupos musculares relacionados con la pelvis.

Figura 5. Músculo cuadrado lumbar.

Figura 6. Disco lumbar normal y herniado.

Figura 7. Etapas de la degeneración discal.

Figura 8. Plexo lumbar.

Figura 9. Movimientos mecánicos que potencialmente puede realizar la columna lumbar.

Figura 10. Fuerzas que actúan sobre el disco.

Figura 11. Diagrama dispersión flujo.

Figura 12. Diagrama del procedimiento de sesiones de tratamiento y mediciones.

Figura 13. Técnica flexión distracción.

Figura 14. Realización MVL-AV en L3.

Figura 15. Distribución por sexo de la muestra.

Figura 16. Relación entre estado inicial (TSL-I) y final (TSL-F) del test Schober en el grupo F-D, medidas en centímetros.

Figura 17. Relación entre estado final (TSL-F), en centímetros, y edad en test Schober en el grupo F-D.

Figura 18. Relación entre estado inicial (TSL-I) y final (TSL-F) en test Schober en el grupo MVL-AV, medidas en centímetros.

Figura 19. Relación entre estado final (TSL-F), en centímetros, y edad en test Schober en el grupo MVL-AV.

Figura 20. Correlación entre estado inicial (TDDS_I) y final (tdds_i) en test distancia dedos-suelo en el grupo FD, medidas en centímetros.

Figura 21. Correlación entre estado final (TDDS_F), en centímetros, y edad en test distancia dedos-suelo en el grupo FD.

Figura 22. Correlación entre estado inicial (TDDS_I) y final (TDDS_F) en test distancia dedos-suelo en el grupo MVL-AV, medidas en centímetros.

Figura 23. Correlación entre estado final (TDDS_F), en centímetros, y edad en test distancia dedos-suelo en el grupo MVL-AV.

Figura 24. Correlación entre estado inicial (EVA_I) y final (EVA_F) en EVA en el grupo FD.

Figura 25. Correlación entre estado final (EVA_F) y edad en EVA en el grupo FD.

Figura 26. Correlación entre estado inicial (EVA_I) y final (EVA_F) en EVA en el grupo MVL-AV.

Figura 27. Correlación entre estado final (EVA_F) y edad en EVA en el grupo MVL-AV.

Figura 28. Correlación entre estado inicial (OI) y final (OF) en Osbestry en el grupo FD.

Figura 29. Correlación entre estado final (OF) y edad en Osbestry en el grupo FD.

Figura 30. Correlación entre estado inicial (OI) y final (OF) en Osbestry en el grupo MVL-AV.

Figura 31. Correlación entre estado final (OF) y edad en Oswestry en el grupo MVL-AV.

Figura 31. Correlación entre estado inicial (CL_1I_I) y final (CL_1I_F) en umbral del dolor a la presión en el punto gatillo CL1I en grupo FD.

Figura 32. Correlación entre estado inicial (CL_1I_I) y final (CL_1I_F) en umbral de dolor por presión en el punto gatillo CL1I en grupo MVL-AV.

Figura 33. Correlación entre estado inicial (CL_1D_I) y final (CL_1D_F) en umbral de dolor por presión en punto gatillo CL1D en grupo FD.

Figura 34. Correlación entre estado inicial (CL_1D_I) y final (CL_1D_F) en umbral de dolor por presión en punto gatillo CL1D en grupo MVL-AV.

Figura 35. Correlación entre estado inicial (CL_2I_I) y final (CL_2I_F) en umbral de dolor por presión en punto gatillo CL2I en grupo FD.

Figura 36. Correlación entre estado inicial (CL_2I_I) y final (CL_2I_F) en umbral de dolor por presión en punto gatillo CL2I en grupo MVL-AV.

Figura 37. Correlación entre estado inicial (CL_2D_1) y final (CL_2D_F) en umbral de dolor por presión en punto gatillo CL2D en grupo F-D.

Figura 38. Correlación entre estado inicial (CL_2D_I) y final (CL_2D_F) en umbral de dolor por presión en punto gatillo CL2D en grupo MVL-AV.

Figura 39. Relación pre y post tratamiento de ambos grupos en test Schober, medidas en centímetros.

Figura 40. Relación pre y post tratamiento de ambos grupos en test distancia dedos-suelo, medidas en centímetros.

Figura 41. Relación del dolor medido con EVA entre pre y post tratamiento de ambos grupos.

Figura 42. Relación del cuestionario Oswestry entre pre y post tratamiento de ambos grupos.

Figura 43. Relación pre y post tratamiento de ambos grupos en dolor por presión en el punto gatillo.

Figura 44. Relación pre y post tratamiento de ambos grupos en dolor por presión en punto gatillo CL1D.

Figura 45. Relación pre y post tratamiento de ambos grupos en dolor por presión en punto gatillo CL2I.

Figura 46. Relación pre y post tratamiento de ambos grupos en dolor por presión en punto gatillo CL2D.

Tabla 1. Equiparabilidad estado inicial de la muestra.

Tabla 2. Datos obtenidos en el grupo FD.

Tabla 3. Datos obtenidos en el grupo MVL-AV.

Tabla 4. Evaluaciones pre y post de variables de dolor y función.

Tabla 5. Resultados evaluaciones pre y post de los puntos gatillo del músculo cuadrado lumbar.

Resumen

Abstract

Resumen

Objetivos: determinar los efectos a corto plazo de la técnica de flexión-distracción modificada (FD) en comparación con un protocolo de la manipulación vertebral lumbar de alta velocidad (MVL-AV) en pacientes que sufren dolor lumbar crónico.

Materiales y métodos: Este estudio es un ensayo controlado aleatorizado. La muestra del estudio contó con un total de 150 sujetos con dolor lumbar crónico, con n=75 ambos grupos (Flexión-Distracción o FD y manipulación lumbar de alta velocidad o MVL-AV). Las variables del estudio para el dolor fueron EVA y dolor por presión en puntos gatillo del cuadrado lumbar (PGCL); ODI para estudiar la incapacidad, y TSL y TDDS para comprobar los cambios en la funcionalidad de la columna lumbar. Se usó un análisis de covarianza (ANCOVA) para medir el efecto del grupo y el número necesario a tratar (NNT).

Resultados: Se produjeron mayores mejoras en el grupo FD con un efecto de grupo estadísticamente significativo ($p < 0,001$) para todas las variables de resultado. El valor de ETA2 fue mayor que 0,100 en el TSL y TDDS, mayor de 0,200 en el caso de ODI y PGCL, y mayor de 0.300 para EVA. La OR fue favorable al grupo de FD (OR=0,07, IC 95% [0.03 a 0.18] y el NNT=2.08 (IC 95%=1,64 a 2,84).

Conclusión: Para los pacientes que padecen dolor lumbar crónico, se observaron mayores mejoras en el dolor y en la funcionalidad en el grupo de tratamiento con FD modificada que en el grupo MVL-AV.

Abstract

Objectives. To determine the short-term effects of a modified Flexion-Distraction (FD) technique in comparison with a high-velocity low-back spinal manipulation (HVLA-SM) protocol on patients suffering from chronic low-back pain (CLBP).

Design and methods. A randomized controlled trial. The sample was composed of 150 patients suffering from CLBP, who were randomly assigned to either a FD (n = 75) or a HVLA-SM (n = 75) group. The variables used to study pain were the scores of the Visual Analogue Scale (VAS) and the Pressure Pain Threshold (PPT) on trigger points (TrPs) of the quadratus lumborum. In addition, the Oswestry Disability Index (ODI) was used to measure disability, and Schober's test and the Finger Floor Distance test (FFDT) to measure changes in low-back spine motion. An Analysis of Covariance (ANCOVA) was used to measure group effect, and Number Needed to Treat (NNT) for effect size.

Results. Greater improvements occurred in the FD group, with a statistically significant group effect ($p < 0.001$) for all outcome variables. The ETA^2 value was larger than 0.100 in the Schober's and FDD tests, larger than 0.200 in the case of ODI and PPT, and larger than 0.300 for VAS. OR = 0.07 [IC 95% = 0.03 to 0.18] and NNT = 2.08 [IC 95% = 1.64–2.84) yielded improved values for the FD group.

Conclusion. For patients suffering from CLBP, greater improvements in pain and function were observed in the group receiving the modified FD treatment than in the HVLA-SM group.

CAPÍTULO 1

Fundamentos teóricos.

CAPÍTULO 1: Fundamentos teóricos.

1.- INTRODUCCIÓN.

1.1.- RECUERDO ANATOMICO Y FISIOLOGICO.

El sistema de desplazamiento bípedo, además de un aumento de volumen del cerebro, la característica de desarrollo que nos diferencia más claramente de otros primates, así pues la posición erguida del cuerpo y la marcha en bipedestación, como movimiento de desplazamiento fisiológico, solamente ha sido posible gracias a las adaptaciones especiales que han tenido lugar en el aparato locomotor. Estas modificaciones afectan esencialmente a la estructuración de la pelvis y de la columna vertebral, esta última, en contraposición a las construcciones tendinosas simples en forma de arco como las de los chimpancés, se parece a una columna flexible curvada de doble "S" transfiriendo la totalidad de la masa corporal a la superficie de apoyo de los pies puesto que queda fijada relativamente fuerte al sacro.^(1,2) La columna vertebral (CV) consta de 33-34 vértebras de las cuales siete son cervicales, doce dorsales, cinco lumbares, 5 vértebras sacras y 4-5 coccígeas. La CV tiene movilidad en sentido anterior, posterior, lateral y también se inclina. Además de envolver y proteger a la médula espinal, da sostén a la cintura pélvica y músculos de la espalda, a la cabeza y sirve como punto de inserción de las costillas. Los agujeros de conjunción existentes entre las vértebras contienen a los nervios raquídeos y sus envolturas, además de los vasos sanguíneos.^(3,4) Este sistema mecánico tiene que reunir a la vez las cualidades de resistencia y de movilidad, ya que debe absorber las presiones que sobre ella se ejercen tanto en movimientos cotidianos como en los ejercicios físicos más duros.^(5,6)

Cada una de las estructuras de la columna vertebral tienen sus funciones establecidas, considerándose a su vez cada segmento vertebral aislado como una unidad funcional básica y anatómica, conocido como segmento móvil.⁽⁷⁾ Este último término fue introducido por Junghans en 1929 que insinuó que para entender el estudio de la movilidad de la columna lumbosacra se tenía que entender como una unidad funcional al conjunto de todos los tejidos, articulaciones, músculos y componentes del canal vertebral además del foramen intervertebral.⁽⁸⁾

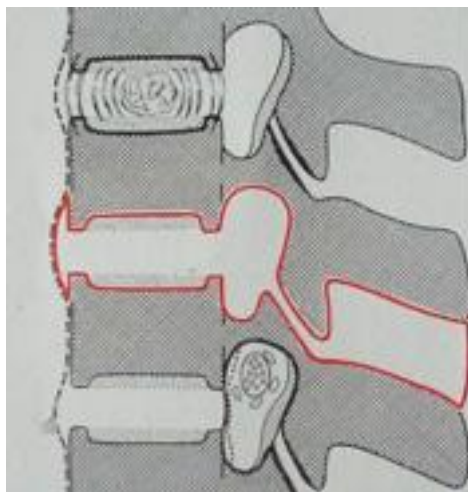


Figura 1: Segmento de Junghanns. Fuente: Brown y Hanson.⁽⁸⁾

Entonces se entiende como segmento móvil el formado por dos cuerpos vertebrales con su disco intervertebral, a los arcos posteriores, articulaciones interpofisarias, espacio interespinoso, las espinosas y apófisis transversas, los ligamentos y el paquete vasculo-nervioso.⁽⁹⁾ Este segmento móvil se mueve con sus seis grados de libertad (tres rotaciones y tres translaciones), posee una limitada tolerancia a la fatiga, y para el cumplimiento de sus funciones depende de sus componentes óseos y ligamentosos.⁽¹⁰⁾

La función estática que tienen las diferentes curvaturas de la columna vertebral (dos lordosis y dos cifosis) es la de mantener el equilibrio de cabeza y tronco, siendo el resultado de la combinación del efecto de la gravedad, los ligamentos y músculos, y la orientación del sacro sobre la que se apoya la columna lumbar.^(11,12) Las curvas fisiológicas tienen por tanto una función importante en la distribución de las presiones sobre los discos intervertebrales. La disminución o pérdida de los grados normales de estas curvas podría provocar un exceso de carga en los discos, provocando un descenso en la amortiguación de las presiones en la columna vertebral.^(13,14)

La resistencia generada por las curvas fisiológicas de la columna vertebral sigue la siguiente fórmula:

$$R = N^2 + 1$$

Siendo la resistencia (R) proporcional al cuadrado del número de curvas (N) más uno.⁽¹⁵⁾

Siguiendo esta fórmula, cuando las tres curvas móviles presentan su forma fisiológica, resisten la carga 10 veces con respecto a una columna recta.⁽¹⁸⁾ Se observa con más claridad en los siguientes ejemplo:

- Tres curvas fisiológicas normales: $(3 \text{ curvas})^2 + 1 = 10$ veces la capacidad de resistir a las cargas = 100%.
- Dos curvas fisiológicas normales y una rectificadas: $(2 \text{ curvas})^2 + 1 = 5$ veces la capacidad de resistir a las cargas = 50%
- Una curva fisiológicas normales y dos rectificadas: $(1 \text{ curvas})^2 + 1 = 2$ veces la capacidad de resistir a las cargas = 20%

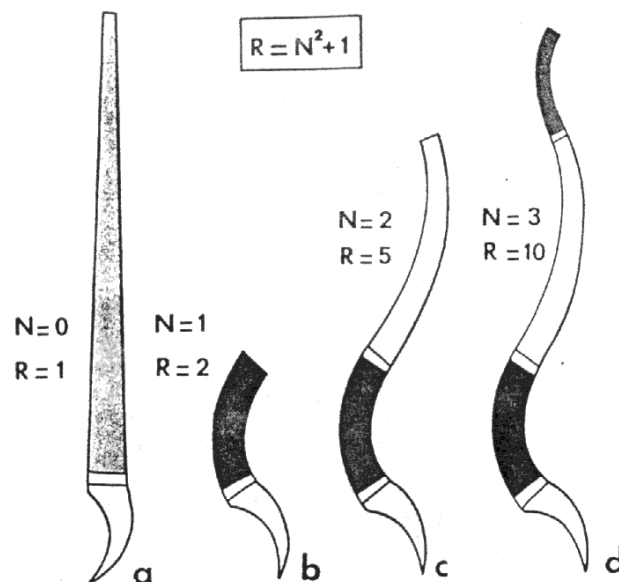
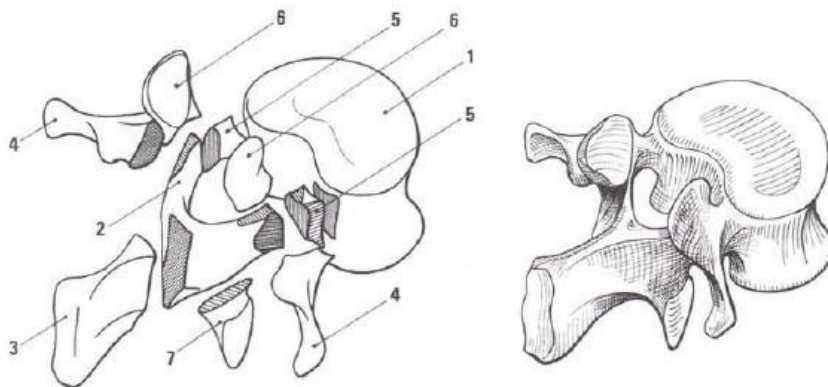


Figura2: Resistencia biomecánica del raquis. Fuente: Ricard F.⁽³⁾

1.1.1.- VÉRTEBRA LUMBAR

La vértebra lumbar tiene unas características que las diferencia de las demás:

- El cuerpo vertebral: es más macizo al tener un cuerpo más voluminoso en su eje transversal. Es más extenso de ancho que en sentido antero-posterior, siendo más ancho que alto.⁽¹⁶⁾
- Las apófisis transversas están más desarrolladas, su dirección es hacia atrás y fuera oblicuamente, siendo la inserción de grandes músculos.^(16,17)
- Las apófisis articulares superiores, situadas en el borde de las láminas en la unión con el pedículo. Se disponen en un plano casi sagital hacia atrás y hacia dentro.⁽¹⁶⁾
- Pedículo: situado en la cara posterior del cuerpo vertebral con una angulación supero-externo, formando los límites tanto superiores como inferiores de los agujeros de conjunción que tienen una forma de un triángulo equilátero.⁽¹⁷⁾
- La apófisis espinosa más corpulenta con forma rectangular, horizontal, dirigida hacia atrás con un engrosamiento posterior.⁽¹⁶⁾
- las láminas son más altas que anchas, y se disponen en un plano oblicuo hacia fuera.^(16,17)



- | | | |
|-------------------------------|---------------|-------------------------------|
| 1 Cuerpo Vertebral | 2 Las Láminas | 3 Apófisis Espinosa |
| 4 Apófisis Transversa | 5 Pedículo | 6 Apófisis Articular Superior |
| 7 Apófisis Articular Inferior | | |

Figura 3 – Vértebra lumbar. Fuente: Liebenson C.⁽¹²⁾

Entre cada dos vértebras lumbares hay tres articulaciones: una de ellas entre los cuerpos vertebrales y las otras dos entre los procesos articulares. El disco vertebral es el encargado de articular un cuerpo vertebral con otro, permitiendo la transferencia de fuerza y el movimiento de las vértebras.^(18,19) Las articulaciones interapofisarias, también llamadas facetarias, se sitúan entre los procesos articulares, cubiertas de cartílago articular, sinovial y

cubiertas por una cápsula fibrosa. Debido a su orientación en el plano vertical, permite el movimiento vertebral en flexión y extensión, a la vez que limita su movimiento de rotación y lateroflexión, cumpliendo su función principal que es aumentar la rigidez del anillo fibroso ante la torsión. ^(14,20) El ligamento amarillo refuerza la cápsula de la articulación interapofisaria, que transcurre por la pared posterior del canal medular, y posteriormente por fibras del músculo multífido. En cada cápsula articular existen unas almohadillas que tienen una estructura similar a la de un menisco. Ambas están inervadas por fibras propioceptivas y nociceptivas transmitiendo la propiocepción y el dolor. ^(21,22)

1.1.2.- LIGAMENTOS DE LA COLUMNA LUMBAR

Los ligamentos son estructuras formadas por colágeno denso especializado y dinámico que unen extremos óseos, actuando pasivamente en la estabilización de las articulaciones y guiar el movimiento de la articulación. ⁽²³⁾

Los ligamentos en la columna lumbar se pueden dividir en dos grupos:

- Ligamentos de la unión del pilar anterior.
 - o Ligamento vertebral común anterior: situado en la cara anterior del raquis, extendiéndose desde la base del cráneo hasta la segunda vértebra sacra en su cara anterior. Se adhiere no solo a las vértebras sino también a los discos intervertebrales. ⁽²⁴⁾
 - o Ligamento común vertebral posterior: se extiende desde la apófisis basilar hasta el canal del sacro. Este ligamento no tiene ninguna inserción en la cara posterior del cuerpo vertebral, dejando espacio por el cual discurren los plexos venosos peri-raquídeos. ^(23,25)

- Ligamentos de unión del pilar posterior:
 - o Ligamento amarillo o interlaminar: se dispone entre las láminas de dos vertebrae consecutivas, es grueso y resistente. Su función es favorecer el retorno del tronco desde la posición de flexión de la columna lumbar hacia la posición inicial o de extensión, permitiendo mantener la postura erecta. ⁽²⁴⁾
 - o Ligamentos inter-espinosos: unen el espacio entre dos apófisis espinosas consecutivas, evitando la separación excesiva entre ellas. Su

parte posterior se relaciona con los músculos espinosos y ligamentos intertransversos y su parte posterior con los ligamentos supra-espinosos.^(23,24)

- Ligamentos supraespinosos: se sitúan detrás de las apófisis espinosas donde a nivel lumbar se entrecruzan con fibras de los músculos espinosos.⁽²³⁾

- Ligamentos intertransversos: unen las apófisis transversas entre ellas.⁽²⁴⁾

- Ligamentos interapofisarios: refuerzan la capsula articular y tienen una gran inervación.⁽²⁴⁾

- Ligamentos íleo-lumbares: compuesto por un haz superior que discurre desde la transversa de la cuarta vertebral lumbar hasta la cresta ilíaca, y su haz inferior da dos ramificaciones que va desde la transversa de la quinta vértebra lumbar a la cresta iliaca y al alerón sacro.^(24,25)

- Ligamento lumbosacro. Es grueso, corto y triangular uniendo la apófisis transversa de la vértebra L5 hasta la parte lateral de la base del sacro.⁽²³⁾

1. 1.3.- MÚSCULOS DE LA COLUMNA LUMBAR

La musculatura esquelética supone el 40% aproximadamente del peso corporal total, insertándose en los huesos permitiendo la capacidad de producir el movimiento del cuerpo.⁽²⁶⁾ Gracias a muchos músculos distintos, los huesos de la columna vertebral y pelvis se pueden mover, pero si dichos músculos están hipertónicos y debilitados pueden producir o agravar el dolor de espalda. Si no hay equilibrio entre los músculos que actúan a ambos lados de una articulación se puede ver alterado el movimiento y dicha articulación puede dañarse.^(26,27) La pérdida de flexibilidad se asocia a una propensión a las lesiones musculoesqueléticas, afectando a las actividades de la vida diaria.⁽²⁸⁾

Una correcta movilidad de la pelvis es necesaria para que tanto la musculatura superficial como profunda estén coordinadas en su capacidad de contracción y en su estado de relajación.⁽²⁹⁾ Los músculos que participan en la anteversión de la pelvis son entre otros el psoas-ilíaco, dorsal largo, cuadrado lumbar y recto anterior del cuádriceps, en cambio los glúteos, el recto anterior del abdomen, aductor mayor e isquiotibiales son los encargados de la retroversión pélvica.^(30,31)

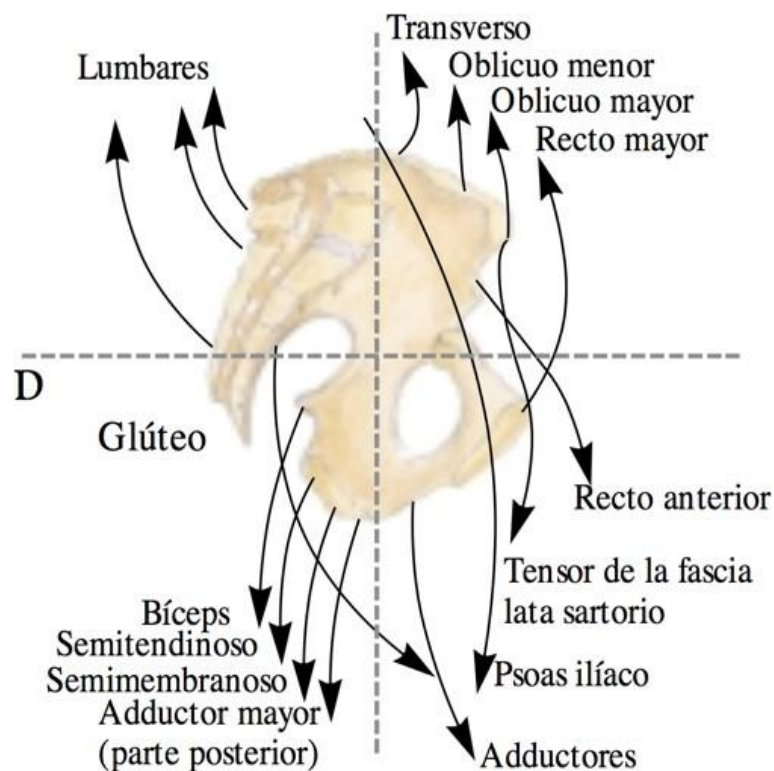


Figura 4: Gupos musculares relacionados con la pelvis. Fuente: Andújar et al. ⁽³¹⁾

MÚSCULOS PARAVERTEBRALES

La musculatura paravertebral se coordina con los abdominales y el psoas-ilíaco para mantener la columna recta. Se pueden diferenciar unos músculos cortos que dan estabilidad a las vértebras (multífido e intertransversos), y los paravertebrales largos como el cuadrado lumbar e iliocostal, que ayudan a la extensión del tronco y mantienen el espacio entre los cuerpos vertebrales, por tanto, si pierden elasticidad y se vuelven rígidos, pueden llegar a cerrar los espacios vertebrales, aumentando el arco lumbar, horizontalizando el sacro comprimiendo el interespacio L5-S1 creando un estrés sobre las estructuras de dicha zona.⁽³²⁾ Con normalidad, las personas con DL presentan atrofia en la musculatura de los multífidos llegando a producir una ineficacia en la estabilización de la columna lumbar.⁽³³⁾ La debilidad e incapacidad muscular afecta a la contracción muscular, llegando a provocar una sensación dolorosa desagradable por lo que los pacientes crónicos de DL evitan la flexión lumbar del raquis por miedo al dolor, signo denominado “kinesofobia”. Esto conduce a un círculo donde al no solicitar la contracción de esos músculos que producen dicho movimiento acabará por disminuir su capacidad de contracción, debilitándola aún más.⁽³⁴⁾ Consecuencia de lo anterior, se producirán compensaciones en otros músculos que se ven obligados a suplir la

función no realizada por los disfuncionales y para la cual no están preparados, provocando movimientos incorrectos que afectarán a la carga de las articulaciones, disco vertebrales y estructuras musculares y ligamentosas, favoreciendo las lesiones en esta región.^(33,34)

Es habitual en el dolor lumbar que estén activos los puntos gatillo del cuadrado lumbar. Un mecanismo habitual de activación de los puntos gatillo del músculo cuadrado lumbar es como satélite a la activación del Psoas ilíaco.⁽³⁴⁾ A continuación se detalla las características del músculo cuadrado lumbar:

- Cuadrado lumbar: ligado al dolor lumbar.
 - o Datos anatómicos:
 - Origen: Última costilla⁽³²⁾
 - Inserción: Apófisis transversas L1-L5 Cresta ilíaca
 - Inervación: Duodécimo nervio intercostal y plexo lumbar.
 - Acción: Descenso de las costillas e inclinación lateral.
 - o Puntos gatillo:
 - Cuatropuntos gatillo: dos superficiales y dos profundos.
 - Dos superficiales: L1 y L4.
 - Dos profundos: L2 y L4.

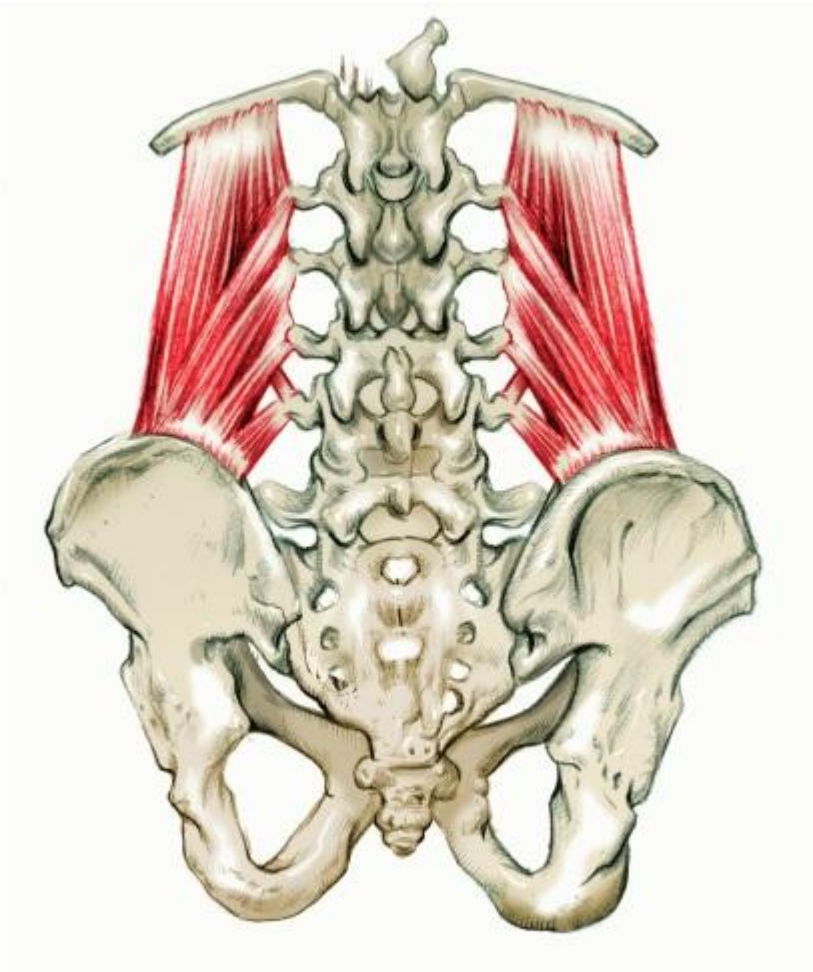


Figura 5 - Músculo cuadrado lumbar. Disponible en <https://tucuerpohumano.com>

MÚSCULOS ABDOMINALES

La musculatura abdominal es capaz de absorber el 30% de las tensiones a la que se ve sometida la columna lumbar, por lo que es necesaria para amortiguar las cargas. Son los encargados de dar estabilidad y sujeción al mantenimiento postural de uno o varios segmentos articulares. ⁽³⁵⁾

Cuando hay una disminución del tono muscular abdominal (recto abdominal, oblicuo interno y externo, y el transversal del abdomen) puede dar lugar a una hiperlordosis. El aumento de la grasa entre las fibras producido por la falta de activación muscular hace que se reduzca la capacidad funcional propia de esta musculatura. Por tanto, la calidad de la musculatura abdominal influye en la resistencia de la columna lumbar. Si se pierde un 10% de la función muscular abdominal puede llegar a aumentar un 60% la tensión de los ligamentos posteriores. ⁽³⁶⁾ Esta situación provoca una hiperpresión discal en la zona anterior que

generará un desplazamiento del núcleo pulposo hacia la zona dorsal pudiendo llegar a romper fibras del anillo fibroso, desencadenando un desequilibrio biomecánico y también bioquímico por la inflamación del disco intervertebral, pudiendo ocasionar una degeneración tisular que derive en protusión o hernia discal.^(36,37)

MÚSCULOS REGIÓN GLÚTEA

Los glúteos mayor, medio y menor son los encargados de dar estabilidad al sistema lumbopélvico. Provocan la extensión de la pelvis y junto con los paravertebrales ayudan a la extensión de la columna lumbar colaborando en el equilibrio durante la marcha en la bipedestación.⁽³⁸⁾

Conjuntamente con la musculatura abdominal, dan estabilidad anteroposterior de la columna lumbar y pelvis. Por tanto, cuando estos músculos pierden fuerza y resistencia, se ve favorecida la anteroversión pélvica, generando un aumento de la lordosis lumbar. Esta situación provocaría una disminución del espacio intervertebral posterior, creciendo la presión sobre los discos.^(36,38)

El músculo piramidal o piriforme forma parte de la región glútea profunda, extendiendo y rotando externamente el fémur. Durante la marcha coordina los movimientos del sacro en relación al ilíaco.⁽³⁹⁾

El tensor de la fascia lata participa en la flexión y abducción del fémur sobre la pelvis con un componente rotador interno. Trabaja conjuntamente con el psoas-iliaco, recto femoral, aductores y sartorio en la flexión de la pelvis. Cuando este músculo se acorta puede dar lugar a un aumento de la lordosis lumbar y a un vientre abultado.^(38,39)

MUSCULATURA ISQUITIBIAL

La musculatura isquiotibial está compuesta por la musculatura del semitendinoso, semimembranoso y bíceps femoral.⁽⁴⁰⁾

Debido al estilo de vida actual, cada vez más sedentario, con trabajos en sedestación prolongada, estos músculos se acortan, perdiendo flexibilidad y provocando alteraciones funcionales en la pelvis (retroversión), rectificando la curva fisiológica lumbar, produciendo DL y lesiones en la columna lumbar y miembros inferiores.^(41,42) Tal disminución de la curva lordótica, permitirá un aumento de presión sobre el eje ventral, pudiendo provocar

deformaciones en la estructura como son los acuñamientos vertebrales anteriores y pudiendo proyectar el núcleo pulposo del disco hacia la zona posterior, en dirección al cordón medular, produciendo pequeños desgarros en las fibras internas del anillo fibroso que permitiría al debilitarse el prolapsos discal.^(42,43)

MÚSCULO PSOAS-ILIACO

El músculo psoas-iliaco se extiende desde la vertebra D12 y las cinco lumbares hasta el fémur. Se acorta con mucha facilidad y cuando pierde elasticidad son los responsables de la hiperlordosis, provocando una horizontalización del sacro, y como consecuencia se cierra el espacio intervertebral posterior de L5-S1. Genera grandes desequilibrios motores y posturales.^(41,43)

MÚSCULO CUÁDRICEPS FEMORAL

Se compone de cuatro posiciones: recto anterior, vasto medio, vasto lateral y vasto intermedio. Realizan la flexión de pelvis y extensión de rodilla. Se encuentran en la cara anterior del fémur y es el músculo más voluminoso del cuerpo. Son los encargados de ejecutar la marcha, amortiguar las presiones sobre la articulación coxo-femoral, rodillas y columna lumbar, repartiendo las cargas verticales que pueden comprimir los discos lumbares.⁽⁴⁰⁾

MÚSCULO SARTORIO

Es el músculo más largo del cuerpo humano, y el más superficial de la cara anterior del muslo. Realiza flexión de rodilla y extensión de cadera.⁽⁴²⁾

1.1.4.- DISCO INTERVERTEBRAL LUMBAR

El disco intervertebral tiene como características la ausencia de vasos sanguíneos, carece de inervación y tiene escasa celularidad. Debido a estas características, no dispone de un sistema que pueda proporcionar una regeneración o reparación.⁽⁴⁴⁾

Está compuesto por fibras de colágeno, células y matriz (fluido intersticial, proteoglicanos, glicoproteínas y proteínas no colagenosas).⁽⁴⁵⁾

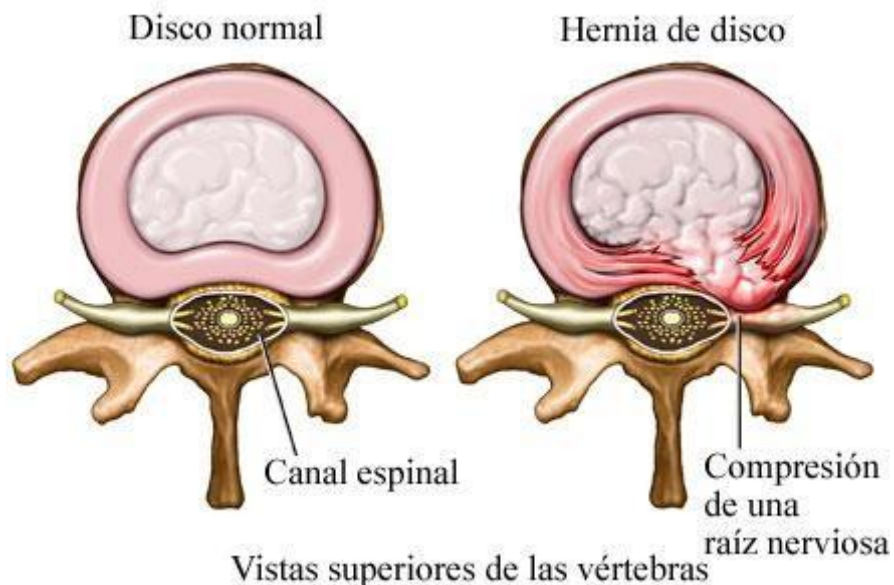


Figura 6 - disco lumbar normal y herniado.

Disponible en www.guiasdeneuro.com

El disco intervertebral está formado por el núcleo pulposo y el anillo fibroso. El núcleo pulposo contiene un 88% de agua y está formado por mucopolisacaridos en modo de sustancia gelatinosa, mientras que el anillo fibroso está formado por múltiples capas que se disponen concéntricamente envolviendo al núcleo.⁽⁴⁵⁾ El papel que desempeña el núcleo pulposo es de amortiguar las presiones recibidas por el disco, mientras que el anillo fibroso da estabilidad al núcleo, manteniéndolo centrado para que pueda cumplir su función.⁽⁴⁶⁾

La columna lumbar es la región que está sometida a mayor sollicitación mecánica, aumentando las presiones discales conforme nos aproximamos al sacro. Las cargas mínimas tienen lugar en decúbito, seguidas de la bipedestación, sedestación sin respaldo y por último la flexión anterior.⁽⁴⁷⁾ Poniendo un ejemplo, si en flexión anterior se coge un peso de 20 kg, este se multiplica por siete, pudiendo llegar los discos a someterse a fuerzas que sobrepasan su resistencia, con lo que al cabo de los años el disco ve disminuida su capacidad de retener agua, disminuyendo su elasticidad y amortiguación de cargas, ocasionando un proceso degenerativo del mismo.^(45,46)

Las hernias discales anteriores son las menos frecuentes y normalmente asintomáticas al no tener contacto con el cordón medular y el ligamento común vertebral anterior estar muy poco inervado.⁽⁴⁷⁾ En cambio las hernias discales posterolaterales son más frecuentes debido en parte a que las fibras del ligamento común vertebral posterior en su área lateral son más débiles que el área medial.⁽⁴⁸⁾

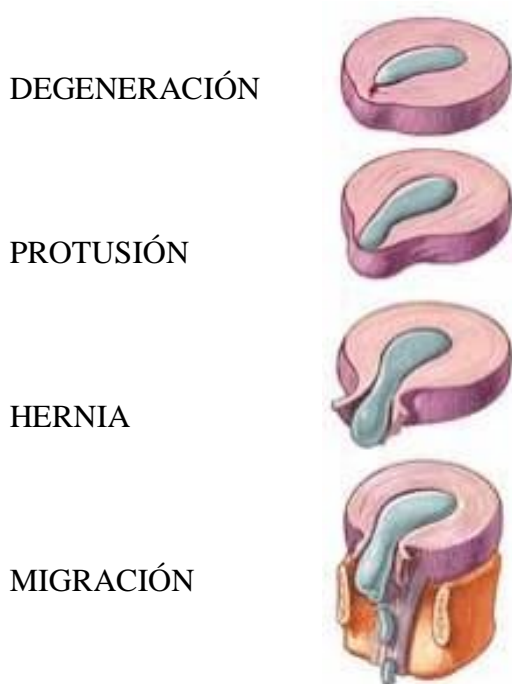


Figura 7. Etapas de la degeneración discal. Disponible en www.spineuniverse.com.

1.1.5.- SISTEMA NEUROLÓGICO DE LA COLUMNA LUMBAR

En conjunto, la médula espinal y los nervios raquídeos contienen circuitos neuronales que median algunas de las reacciones más rápidas del organismo ante cambios ambientales que son los reflejos.⁽⁴⁹⁾ Además de procesar dichos reflejos, el cordón raquídeo es el sitio donde se integran los potenciales postsinápticos de excitación y de inhibición, los cuales se generan localmente o son activados por impulsos neurales provenientes del sistema nervioso periférico y del encéfalo. Más aún, la médula espinal es la vía por la que deben transitar tanto los impulsos sensoriales para llegar al encéfalo, como los motores para llegar a los nervios raquídeos correspondientes.^(49, 50)

Dos capas de tejido conectivo, las meninges, junto con un colchón de líquido cefalorraquídeo (producido por el encéfalo) cubren y protegen el tejido nervioso de la médula espinal, así como el propio encéfalo. A nivel de D9 A D12 se observa un engrosamiento vertebral que es donde surgen y terminan los nervios de las extremidades inferiores.^(50,51) Abajodel engrosamiento lumbar, la cuerda raquídea se estrecha progresivamente y forma el cono medular, desde donde surge el filamento terminal, el cual es una extensión de la piamadre que se prolonga hacia abajo y fija la médula al cóccix. Los nervios que nacen en la porción inferior de la médula espinal no salen de la columna en el mismo punto donde parten de la propia médula si no que sus raíces se doblan en sentido caudal constituyendo la cola de caballo^(50,51,52).

NERVIOS ESPINALES LUMBARES

A poca distancia de su cruce por el agujero intervertebral, cada nervio espinal lumbar se divide en varias fibras o ramos. El ramo posterior dorsal da inervación a los músculos profundos y la piel de la superficie dorsal del tronco, mientras que el ramo anterior inerva los músculos y estructuras de los miembros inferiores y la piel de las caras anteriores y laterales del tronco.⁽⁵³⁾ Los nervios espinales también dan origen a las ramas meníngeas que vuelven al conducto vertebral por los agujeros intervertebrales e inervan las vértebras, los ligamentos vertebrales, los vasos sanguíneos de la médula y las meninges.⁽⁵⁴⁾ Otras derivaciones son los ramos comunicantes que forman parte del sistema nervioso autónomo. Los nervios que entran en la extremidad inferior desde el abdomen y la pelvis son ramos terminales del plexo lumbo-sacro situados sobre la pared posterior del abdomen y las paredes posterolaterales de la pelvis.^(53,55)

PLEXO LUMBAR

Los ramos anteriores de los pares espinales lumbares no llegan directamente a las diferentes estructuras, sino que se organizan en forma de redes a ambos lados del cuerpo llamados plexos lumbares (Figura 8). Dichos plexos lumbares están formados por los ramos anteriores de los nervios espinales de L1 a L3 y parte de L4. A partir de cada lado de estas cuatro primeras vértebras lumbares, el plexo se extiende en sentido oblicuo y anterior, hacia el músculo cuadrado lumbar y se ramifica en nervios periféricos^(56,57).

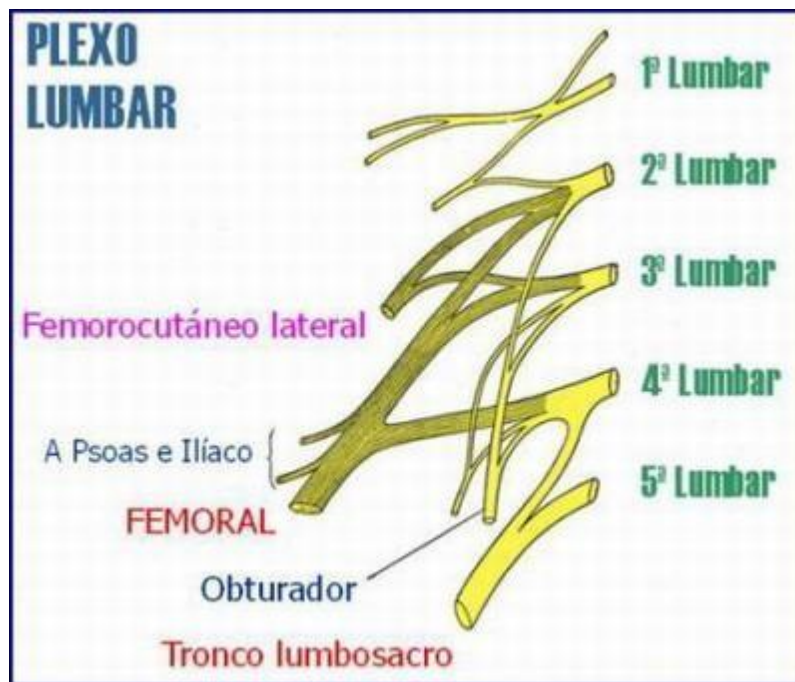


Figura 8: Plexo lumbar. Disponible en www.neurofisiologiagranada.com

1. 2.- RECUERDO BIOMECÁNICO

1. 2.1 Unidad funcional de la columna lumbar.

La unidad funcional de la columna lumbar está compuesta por dos vertebra adyacentes, separadas por el disco, apófisis transversas, y la raíz nerviosa que se divide en la rama dorsal primaria y rama ventral primaria. Existe una relación funcional entre el pilar anterior y el pilar posterior, que queda asegurada por los pedículos vertebrales. Si se considera la estructura trabecular de los cuerpos vertebrales y de los arcos posteriores, se puede comparar cada vértebra a una palanca de primer grado, donde la articulación interapofisiaria desempeña el papel de punto de apoyo. Este sistema de palanca permite amortiguar las fuerzas de compresión axial sobre la columna: amortiguación indirecta y pasiva en el disco intervertebral y amortiguación indirecta y activa.⁽⁸⁾

Movimientos de las Vértebras Lumbares.

Los movimientos de las vértebras lumbares comprenden, la flexión, extensión, cierta flexión bilateral, un pequeño grado de rotación axial, separación, compresión y translación anterior, posterior, medial y lateral (figura 9). En condiciones normales, estos movimientos según (Bogduk et al.(1991)⁽¹¹⁾ son combinados. Estos movimientos dependen de las características estructurales que los regulan, en particular de las características de los discos intervertebrales, articulaciones facetarias, los ligamentos y la red miofascial^(17,18).

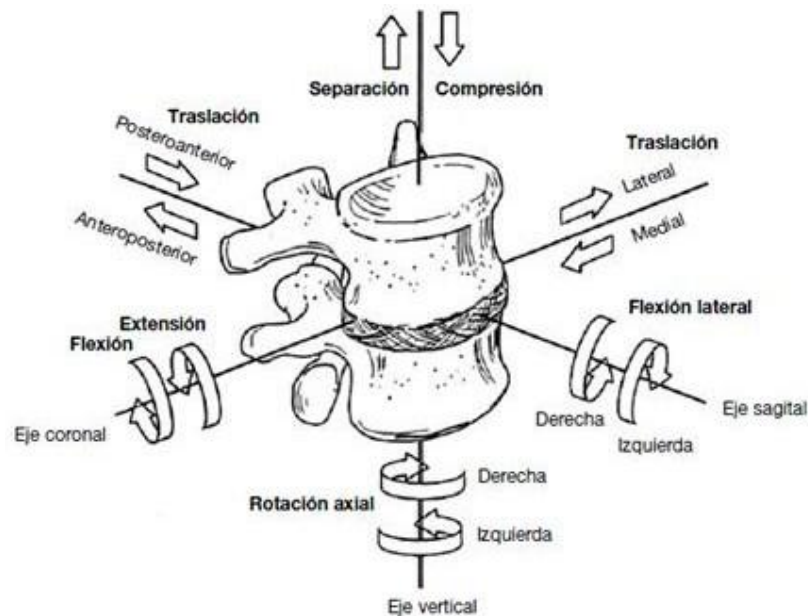


Figura 9 – Movimientos mecánicos que potencialmente puede realizar la columna lumbar. Disponible: Leon Chaitow. Aplicación clínica de técnicas neuromusculares tomo II extremidades inferiores, página 216.

Flexión: La flexión o inclinación anterior es el movimiento más utilizado en las actividades de la vida diaria. Durante la movilidad de inclinación anterior, lo primero que se produce es una retroversión de la pelvis mientras se realiza la flexión de las caderas, permitiendo que el centro de gravedad se mantenga dentro de la base de sustentación. Cuando las caderas inician la flexión, la columna lumbar empieza a corregir su curvatura fisiológica.

Extensión: En la extensión de la columna lumbar se produce un incremento de la curvatura anterior. El valor obtenido de máxima curvatura lumbar en extensión es aproximadamente 50 grados⁽¹⁹⁾.

Rotación: Se ha calculado que la media de amplitud de rotación lumbar es aproximadamente 13 grados. Desde T10 hasta L5, la rotación entre cada uno de los segmentos vertebrales es de dos grados. La orientación vertical en el plano transversal y la orientación en ángulo de 45 grados en el plano frontal de las carillas articulares son los motivos de la limitación de la amplitud de rotación en la columna lumbar⁽⁶⁰⁾.

Flexión Lateral: La amplitud de movimiento de flexión lateral es aproximadamente de seis grados para las vértebras lumbares. La flexión lateral se asocia a rotación de las vértebras lumbares alrededor de la convexidad de la curva.^(8,60)

Movimiento de traslación: La traslación se produce como parte de movimientos complejos de la columna que acompañan a la flexión, extensión, rotación y flexión lateral. los movimientos de traslación pueden llegar a generar fuerzas de cizallamiento, y a menudo son las más lesivas para los tejidos y los discos intervertebrales.^(60,61)

1.2.2 BIOMECANICA DISCO INTERVERTEBRAL

Las actividades de la vida cotidiana aplican al disco cargas de compresión, flexión y torsión, disminuyendo el espesor del disco, aplanándose el núcleo y aumentando la presión en su interior, creando tensión en las fibras del anillo (figura 10).⁽⁶²⁾

Cuando se solicita una presión axial asimétrica al disco, la cara vertebral superior sufre una inclinación hacia el lado más cargado, generando un estado de autoestabilidad donde este mecanismo dependerá de la integridad del núcleo pulposo y del anillo fibroso. Si por una parte la presión interna del núcleo disminuye o la capacidad de contener al núcleo por parte del anillo desaparece, dicha unidad funcional pierde su eficacia, pudiendo causar una protusión discal o una hernia discal, ocasionando a menudo una compresión nerviosa dolorosa.^(62,63)

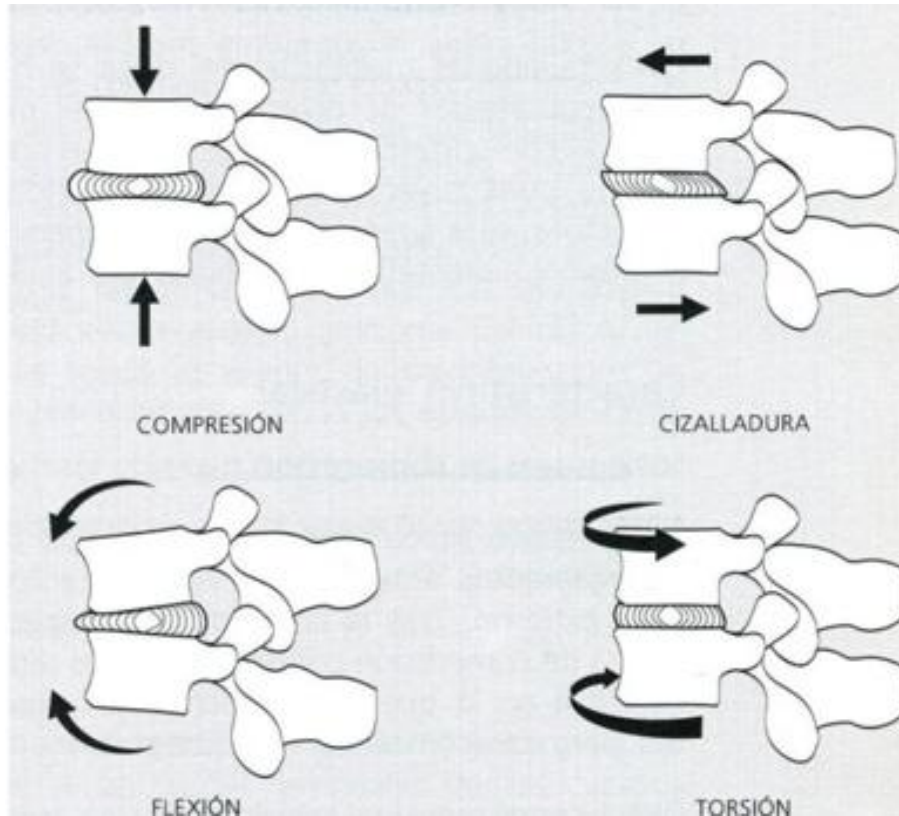


Figura 10.- Fuerzas que actúan sobre el disco. Disponible en <http://cienciadelentrenamiento.com>

1.3 DOLOR LUMBAR

El dolor lumbar (DL), tras el resfriado común, es el segundo motivo de baja laboral y el principal problema musculoesquelético del mundo, siendo la mayor causa de incapacidad laboral en los países industrializados llegando a provocar casi el 50% de las jubilaciones anticipadas.⁽⁶⁴⁾ El DL se considera un problema de salud pública mundial, teniendo un impacto importante en la calidad de vida y en la discapacidad laboral generando pérdidas importantes para las empresas y el Estado.^(65,66) Algunos autores han llegado a considerar el DL como la “Enfermedad del siglo XXI” ya que durante la segunda mitad del siglo XX se convirtió en uno de los problemas mayores de salud pública en los países industrializados.⁽⁶⁷⁾

La Sociedad Española del Dolor presentó un estudio donde calcula que el 80% de la población sufrirá DL algún día de su vida, y además, se estima que el 50% desarrollarán una hernia discal, provocando en nueve de cada diez casos DL.⁽⁶⁵⁾ El aumento en la población de la lumbalgia se debe a diversos factores como es la alimentación excesiva, la falta de

movimiento y el aumento de tensiones y estrés, agravadas por la falta de ejercicio y malas posturas tanto en hogar como laboral.⁽⁶⁸⁾

El dolor de espalda en la infancia también ha crecido, aumentando el riesgo de sufrir DL crónico en edad adulta llegando a provocar limitaciones el resto de la vida. Varios estudios de la fundación Kovacs, estiman que a los 15 años uno de cada dos niños y casi tres de cada cuatro niñas han padecido dolor de espalda alguna vez en su vida.⁽⁴⁵⁾

Es durante la tercera década de vida es donde se empiezan a producir cambios en el disco como es la pérdida de su resistencia, pudiéndose desplazarse e incluso romperse llegando con el tiempo a poder comprimir las raíces nerviosas y la médula espinal.⁽⁴⁶⁾ Estos problemas se acentúan con la edad y teniendo en cuenta el aumento de la esperanza de vida en la población que conlleva un crecimiento de personas mayores en la sociedad, lo que provoca un incremento de los costes asociados al DL.⁽⁶⁸⁾ Tal predicción es inquietante, y documenta que el coste generado por esta patología sea de una preocupación a nivel mundial.^(46,68)

Se desconoce la causa de la mayoría de los casos de DL, así como el mecanismo que produce el dolor.⁽⁶⁹⁾ Es un problema conocido por diversos autores, llegando a un cierto consenso de que el origen del LD puede ser mecánico, genético, social, químico o nutricional.^(68,69) Se considera DL crónico cuando el dolor está localizado en la zona lumbar durante al menos 12 semanas, siendo los dolores agudos los 15 primeros días y sub-agudos hasta llegar al tercer mes.⁽⁷⁰⁾ Una clasificación práctica y simple, y aceptada a nivel internacional, divide a la lumbalgia en tres categorías:⁽⁷¹⁾

- Patología espinal específica
- Dolor radicular o de la raíz nerviosa
- Dolor de espalda inespecífico (no atribuible a una patología específica reconocida (tumor, osteoporosis, infección, fractura...))

Próximo al 85% del DL tiene su origen mecánico, relacionado con pérdida de forma física, mala higiene postural, falta de flexibilidad músculo-articular y esfuerzos inadecuados. Un estudio llevado a cabo con un grupo danés, informó que personas que son activas y realizan algún tipo de actividad, tienen un 37% menos de posibilidad de padecer DL que las personas que son menos activas.^(72,73)

La lumbalgia como tal no se puede considerar un diagnóstico, es un síntoma que explica la presencia de dolor alrededor de la columna lumbar sin hacer referencia a las estructuras que pueden estar desencadenando dicho proceso.⁽⁷²⁾

Según la duración, se ha optado por clasificar a la lumbalgia en tres fases: ⁽⁷⁴⁾

- Una primera fase aguda, que va desde el comienzo de los síntomas hasta un mes de duración.
- Segunda fase o subaguda: comprende al periodo entre un mes al tercero (12 semanas).
- Fase crónica cuando el dolor dura más de tres meses.

1.3.1 FACTORES DE RIESGO

Diversas investigaciones recientes han estudiado los factores de riesgo que fomentan el desarrollo y recaída del dolor de espalda siendo estos la obesidad, el tabaquismo, el género y la actividad física. ^(75,76)

En cuanto al género, investigadores han encontrado en sus estudios que la prevalencia del DL es mayor en mujeres que en hombres, ^(75,77) atribuyéndola a un aumento en la sensibilidad del dolor de las mujeres y a otros factores psicológicos. ⁽⁷⁸⁾ Sin embargo, diferentes estudios refieren que el género masculino está más predispuesto a las hernias discales lumbares, debido a la actividad laboral con mayores esfuerzos y al manejo de cargas, siendo las edades más afectadas entre los 30 y los 49 años. ⁽⁷⁹⁾

La inadecuada nutrición y la obesidad constituye un gran problema en la actual época, asociándose a diversas patologías como es la diabetes mellitus tipo dos y cáncer. En un estudio de Torres Vaca et al. hallaron un aumento del riesgo de un 1,5 veces de sufrir lumbalgia si los sujetos, tanto hombres como mujeres, son obesos. ⁽⁸⁰⁾

Los resultados en cuanto al tabaquismo como factor de riesgo de la lumbalgia está actualmente en discusión, autores como Kwon et al. no encontraron relación entre el tabaco y el DL, en cambio Mattila et al. si documentaron el tabaco como riesgo de padecer dolor de espalda. ⁽⁸¹⁾ El factor de riesgo que si está demostrado con multitud de artículos es la falta de actividad física aumenta el peligro de padecer lumbalgia en todas las edades, tanto en adolescentes como mediana y mayor edad. ^(80,82)

1.3.2.- EPIDEMIOLOGIA DEL DOLOR LUMBAR

Según las estadísticas nacionales de los distintos países europeos indican una prevalencia del dolor lumbar sobre el 15-35%, donde más del 80% de las personas en edad adulta tendrán DL en algún momento de su vida. ⁽⁸³⁾

Un estudio llevado a cabo por Hestbaek et al. ⁽⁸⁴⁾ observaron un aumento en la prevalencia del DL en personas que habían tenido más de un episodio de DL (56%) mientras que las que no tenían antecedentes de lumbalgia presentaban un promedio del 22%. ⁽⁸⁴⁾

El dolor de espalda tiene una tendencia a recuperarse de forma espontánea entre cuatro y seis semanas. ⁽⁸⁵⁾ La patología puede volver a aparecer y hacerse crónica en cerca del 10% de las personas con algún episodio agudo, y solo el 1% llegan a estar crónicamente discapacitados. ⁽⁸⁶⁾ Los casos de lumbalgia subaguda y crónica no tienen tendencia a curarse solos. ⁽⁸⁵⁾

La predicción funcional de las lumbalgias crónicas se caracterizan por la duración en el tiempo que produce la incapacidad, considerando varios autores que tras seis meses de baja laboral la probabilidad de volver a la actividad profesional es solamente un 50%, mientras que pasado un año es del 25% y tras dos años la esperanza de regresar al trabajo son casi nulas. ⁽⁸⁷⁾

El dolor, como síntoma principal de las personas con DL, es el motivo predominante por el cual los pacientes deciden recibir rehabilitación, pudiendo afectar dicho dolor a la estructura, limitando las actividades de la vida diaria (domésticas, laborales y ocio). ⁽⁸⁸⁾

Los problemas musculoesqueléticos están creciendo en las últimas décadas, debido a que la población ha cambiado su estilo de vida provocado por la automatización e industrialización de la sociedad moderna. ⁽⁸⁹⁾ Durante la vida, la columna vertebral se ve obligada a trabajar en muchas ocasiones de una forma inadecuada soportando tensiones, creando compensaciones observadas en las asimetrías del cuerpo que cada vez afectan más al organismo en su conjunto, hasta producir DL a corto, medio o largo plazo. El DL es la principal causa de incapacidad laboral de larga duración o permanente en la población activa, provocando un gran impacto en la producción de las empresas, transformándolo en un problema social. ⁽⁹⁰⁾ Cuando el DL produce una discapacidad a largo plazo en el trabajo, rara vez los trabajadores se recuperan. Actualmente las soluciones son mínimas, y las personas que no perciben beneficios por dicha discapacidad, se ven obligadas en muchas ocasiones a pedir la jubilación anticipada, cambiar de puesto de trabajo o convertirse en desempleados crónicos. Esta situación conlleva a una reducción del poder adquisitivo no solo de los pacientes sino

también de sus familias, afectando además del plano laboral, a las actividades domésticas, sociales llegando incluso a la pérdida de autoestima. ^(91,92)

1.4.- COSTES DE LA LUMBALGIA

El DL se considera como la causa principal de limitación de la actividad en personas con menos de 45 años, la tercera en mayores de 45, y la enfermedad musculoesquelética más común en mayores de 65 años. ⁽⁹³⁾ En España, el DL ocupa el primer puesto como causa de incapacidad transitoria, provocando alrededor del 11% del total de las bajas laborales, provocando un coste anual de unos 6 millones de euros. ⁽⁹⁴⁾ En otros países, por ejemplo en Estados Unidos supone un 4% de las compensaciones económicas, ⁽⁹⁵⁾ mientras que en el Reino Unido representa el 12,5% del total de bajas por enfermedad lo que se resume en una pérdida de cinco millones de días de trabajo al año. ^(96,97)

Después de las afecciones respiratorias y los traumatismos, el DL es la tercera causa de incapacidad funcional crónica, siendo también la tercera causa de intervención quirúrgica y la quinta en frecuencia de hospitalizaciones. ⁽⁹³⁾

Se calcula que entre el 5-10 % de los dolores agudos lumbares tienden a cronificarse, siendo este 10% el que consume el 75% de los gastos que genera en su totalidad el DL y el 70% de las jornadas de trabajo perdidas. ^(92,94) Dos tercios de los costes son producidos por indemnizaciones y pérdida de jornadas laborales, y el otro tercio son de cuidados médicos. (1) Se estima que el DL genera anualmente en un país europeo un coste equivalente al 1,7-2,1 de su producto interior bruto. ^(98,99)

1.5.- CONCEPTOS OSTEOPÁTICOS

Concepto de facilitación medular.

Es el mantenimiento de un grupo de interneuronas (promotora, motoneurona, neurona ortosimpática preganglionar), en uno o varios segmentos medulares, en un estado parcial o de total excitación, por lo que se precisan menos estímulos aferentes para producir la descarga de impulsos. La facilitación puede ser debida a un aumento, mantenido en el tiempo, de impulsos aferentes según un circuito aberrante, o a cambios que afectan a las neuronas (o a su entorno químico). ⁽¹⁰⁰⁾

Consecuencias de la facilitación.

Una disfunción somática vertebral se asocia a un segmento medular hipersensible, de receptividad excesiva a los estímulos aferentes. Es un segmento medular hacia donde convergen las irritaciones, estado sometido a un bombardeo a partir de otros segmentos medulares. Todo estímulo que pasa por el nivel medular afectado produce una facilitación crónica de la inervación motriz.

Como consecuencia, los segmentos facilitados serán más activos que los demás: ⁽¹⁰⁰⁾

1. Las fibras musculares inervadas por los segmentos facilitados tendrán un mayor tono, lo que producirá modificaciones morfológicas, químicas y metabólicas. Aquí se incluyen tanto las fibras musculares lisas viscerales como las estriadas esqueléticas.

2. El umbral de percepción de dolor estará disminuido porque habrá facilitación de las fibras espinotalámicas, repercutiendo en el aparato musculoesquelético y visceral.

Todos los tejidos que reciben una inervación motriz (músculos, vasos, glándulas) a partir del segmento facilitado, mantendrán una facilitación de los impulsos motores de los músculos de la metámera, fuente de impulsos irritativos. ⁽¹⁰¹⁾

1.5.1.- MANIPULACIONES.

La manipulación se define como un procedimiento manual que implica un impulso dirigido con la mano en distintas estructuras óseas para mover una articulación normalizando su movilidad fisiológica sin exceder el límite anatómico de la articulación. Las manipulaciones provocan el estiramiento de las cápsulas articulares (corpúsculos de Ruffini) y de los músculos monoarticulares (órgano tendinoso de Golgi), lo que provoca un reflejo aferente hacia la médula espinal, que como respuesta inhibe las motoneuronas alfa y gamma, produciendo una relajación muscular. ^(102,103)

La estimulación producida sobre los receptores articulares y musculares produce

una relajación por vía de un reflejo sobre la musculatura paraespinal, y también sobre otros músculos de la columna, extremidades inferiores o superiores dependiendo de la inervación de ese segmento.⁽¹⁰⁴⁾

La información dolorosa la reciben los mecanorreceptores ubicados en forma de racimos alrededor de la articulación y que son altamente sensibles a las variaciones de tensión, aproximadamente de un gramo, por esto se comprende la gran incomodidad y/o dolor que produce en estos casos y el gran alivio que se produce con una maniobra quiropráctica que logra “desenganchar” el repliegue capsular, restaurando la libre movilidad del segmento articular eliminando edema y dolor, consiguiendo disminuir los espasmos musculares referidos.⁽¹⁰⁵⁾

Los terapeutas manuales han escrito acerca de la manipulación, solucionando así las disfunciones somáticas, modificando también los efectos que estas fijaciones producían a distancia, por ejemplo los espasmos musculares referidos a distancia ⁽¹⁰⁶⁾. Además, los datos clínicos corroboran el efecto que ejerce la movilización articular (manipulación o empujón suave) sobre los músculos que guardan relaciones anatómicas o funcionales con la articulación ⁽¹⁰⁷⁾.

El chasquido articular.

Según diversos autores, el chasquido es debido a un fenómeno de cavitación, su producción se realiza al separarse las superficies articulares. Durante esta separación se produce la introducción brusca de gases en la cavidad articular, formándose una burbuja en el líquido sinovial. Pasados los 30 minutos, estos gases se disuelven en el líquido y se podrá obtener otro chasquido articular, pero esto no significa que algo se reubicó o que la maniobra fue efectiva o de alta calidad. Es por esto que la maniobra ha de tener un sentido, para lograr el fin preestablecido^(3,108,109).

Las manipulaciones tienen dos efectos sobre el paciente:^(108,109)

- Uno sería el efecto mecánico, que produce una cavitación articular, aumento de las amplitudes articulares, liberación de adherencia articulares y del menisco sinovial interapofisario y una estimulación de los receptores articulares y musculares.

- También produce efectos reflejos, entre ellos la inhibición del dolor, relajación de la musculatura paraespinal y de los miembros y estimulación de los husos neuromusculares.

1.5.2.- TÉCNICA FLEXIÓN DISTRACCIÓN.

La primera vez que se desarrolló esta técnica fue en 1909 por el osteópata Mc Manis. Elaboró una camilla para poder llevarla a cabo, la cual contenía multitud de accesorios, ya que se podía utilizar también como camilla de examen, tratamiento de problemas de oído, ojo, nariz... y diversas enfermedades ginecológicas. La técnica consistía básicamente en colocar al paciente en decúbito prono, con los pies fuera de la camilla atados a la altura de los tobillos. Los brazos se estiran hacia el margen craneal de la camilla hasta poder cogerse con las manos en un accesorio paralelo a la camilla. En esta posición se aplican movimientos de flexión-extensión, latero flexión y circunducción, cogiendo como referencia la línea media horizontal y siempre por la palanca inferior.^(110,111)

A finales de los años 70, A. Stoddart desarrolló la técnica de tracción vertebral manual y unos años más tarde, James Cox realizó una serie de modificaciones a la técnica de Mc Manis. La postura del paciente es la misma que antes, la diferencia estaba en el protocolo de tratamiento aplicado por Cox. Éste desprecia la extensión del raquis lumbar por encima de la línea horizontal, realizando sin embargo pequeños movimientos de flexión-extensión a partir de una posición de flexión que se aplicaba en la palanca inferior de la camilla.⁽¹¹²⁾ Eckart modificó la técnica de Cox produciendo un aumento de la lordosis del paciente durante la realización de la técnica. La lordosis es utilizada porque en esta posición el núcleo se desplaza hacia delante.⁽¹¹³⁾

Los efectos de la técnica flexión distracción son los siguientes:^(113,114)

- Aumenta el espacio interdiscal somático, disminuyendo la presión intradiscal patógena, facilitando la reducción de la hernia discal.⁽¹¹³⁾
- Produce un efecto de succión que tiende a aspirar el disco y que lo reintegra en su espacio.⁽¹¹⁴⁾
- Crear un edema discal que lucha contra el edema y rehidrata el disco.

- Disminuye las tensiones sobre el ligamento vertebral común posterior y aleja el disco de la estructura sensibles.⁽¹¹⁴⁾

- Descomprime las carillas y estira las cápsulas articulares. La tracción estira la cápsula de forma rítmica y estimula los mecanorreceptores durante cada fase de tracción, produciendo así una analgesia y una bajada del tono muscular.⁽¹¹⁴⁾

- La tracción inhibe el espasmo de los transversos espinosos responsables de una parte del dolor. Los receptores de Golgi y los husos neuromusculares causan la inhibición refleja que baja el tonomuscular.^(113,114)

- La alternancia apertura-cierre de las carillas activa el sistema control-gate. Las fibras de gran tamaño que transmiten las informaciones propioceptivas sobre el movimiento saturan la médula de tal modo que ésta cierra la puerta a las informaciones dolorosas de las fibras de pequeño tamaño. Esto podría explicar la acción antálgica de esta técnica.^(113,114)

En los últimos años, François Ricard aplica la técnica de flexión – distracción de Eckart para realizar un estudio. Coloca al paciente en prono, de la misma manera que lo hizo Mc Manis y Cox. En esta posición se inclina el drop para poder aumentar la lordosis lumbar del paciente. A partir de aquí la técnica se realiza en tres tiempos, combinando movimientos de flexión – extensión y latero flexión de raquis lumbar mediante la palanca inferior, siempre a partir de una posición de flexión inicial.⁽¹¹²⁾

Antecedentes de la técnica flexión- distracción

Cooperstein R et al.⁽¹¹⁵⁾ realizaron una revisión bibliográfica para determinar qué tipos de tratamientos quiroprácticos eran más eficaces para determinados tipos de dolor. En revisiones anteriores se había llegado a la conclusión de que la manipulación espinal era segura y eficaz para el tratamiento de dolor de espalda lumbar, pero se quería valorar otros tipos de procedimientos quiroprácticos. Una vez realizada la búsqueda, llegaron a la conclusión de que los tres procedimientos más usados era la manipulación espinal (alta velocidad, baja amplitud), la segunda técnica más utilizada era la flexión- distracción, y, la tercera, la movilización de la columna lumbar.

Hawk C et al.⁽¹¹⁶⁾ realizaron un estudio con 18 personas en el que estudiaron el

efecto que tiene el tratamiento placebo respecto a la técnica flexión-distracción. Como tratamiento placebo utilizaron el martillo percutor para realizar falsos ajustes. Nueve personas recibieron tratamiento con técnica FD y otras nueve personas recibieron el tratamiento placebo. Mediante la Escala Analógica Visual midieron la mejora del dolor en ambos grupos, obteniendo una mejor puntuación el grupo que había recibido el tratamiento FD.

En 1998, un estudio de Bergmann y Jongeward⁽¹¹⁷⁾ utilizaron tanto la técnica flexión-distracción como la manipulación espinal en la zona lumbar. El paciente fue tratado las tres primeras sesiones con la técnica FD. Una vez reducido el dolor, utilizaron la manipulación durante seis sesiones más. Los autores de este estudio sugieren que se requieren nueve sesiones de tratamiento antes de dar el alta al paciente.

Hawk C et al.⁽¹¹⁸⁾ en 2005, realizaron un estudio con 111 sujetos con dolor lumbar, divididos en dos grupos de tratamiento: el grupo experimental fueron tratados mediante la técnica flexión-distracción más el tratamiento de puntos gatillo y al grupo control se le realizó una manipulación espinal falsa y masaje. En ambos grupos el dolor disminuyó, pero no hubo diferencias significativas entre ellos.

En el año 2006, Cambron JA et al.⁽¹¹⁹⁾ compararon la eficacia de la técnica FD en comparación con una terapia física como es el programa de ejercicios de espalda. Dentro del tratamiento quiropráctico, el 58% de las técnicas utilizadas corresponde a la técnica FD. Doscientos treinta y cinco sujetos participaron en el estudio. Los pacientes fueron seguidos durante un año y evaluados mediante la escala analógica visual para niveles de dolor, y el cuestionario Roland Morris para la disfunción lumbar. Obtuvieron como resultado que los sujetos que recibieron el tratamiento quiropráctico FD tenían puntuaciones de dolor significativamente más bajas que los que recibieron la terapia física ($p = 0,02$). Beyerman KL et al.⁽¹²⁰⁾ también en el 2006 compararon el efecto de la técnica FD con la aplicación de compresas calientes. El dolor lo cuantificaron mediante la escala EVA y el impacto del dolor lumbar en las actividades de la vida diaria con el Cuestionario de Oswestry. Se obtuvo una mejora más significativa en el grupo con el tratamiento FD que los que fueron tratados con compresas calientes. En este mismo año, Gudavalli MR et al. compararon los resultados de dos procedimientos para el tratamiento del dolor lumbar crónico, la flexión-distracción, realizada por quiroprácticos, y un protocolo de ejercicio activo de tronco, realizado por fisioterapeutas. Un total de 235 pacientes tomaron parte en este estudio. Los métodos de evaluación fueron la escala

EVA y el cuestionario Roland Morris. Todos los pacientes percibieron significativamente menos dolor y una mejor función después de la intervención ($p < 0,01$). Los sujetos asignados al grupo de FD tuvieron mayor alivio del dolor que los asignados al programa de ejercicios ($p = 0,01$).

Taylor DN en el año 2007, utilizó la técnica FD como tratamiento en su estudio sobre un paciente de 67 años que presentaba dolor lumbar por presencia de quistes sinoviales lumbares evidentes en las imágenes de resonancia magnética. Al tratamiento con FD, añadió una serie de ejercicios de espalda, en los que se incluía el fortalecimiento de los músculos multifidos, además de la técnica FD, consiguiendo reducir el dolor en un 50% con respecto a la escala EVA. Un estudio realizado en 2009 por Dunn AS et al. utilizaron la técnica FD para el tratamiento de una lumbalgia mecánica. Tras 10 tratamientos con esta técnica, hubo una reducción del 25% del dolor en la zona lumbar en la escala EVA, y una reducción del 22% en la discapacidad percibida en el Cuestionario de Discapacidad de Oswestry. Lillie GR en 2010 estudió un caso de dolor lumbar en un paciente de 40 años. El dolor lumbar estaba producido por una hernia de disco entre L4/L5 confirmada por resonancia magnética. Recibió 11 tratamientos con la técnica FD en el que se redujo el dolor lumbar significativamente, reduciendo el dolor 6 puntos sobre 10 en la escala EVA, quedándose en una puntuación de 1.⁽¹²¹⁾

Kruse RA y Cambron JA en 2011 realizaron la técnica FD para el tratamiento de un dolor lumbar crónico en un paciente de 55 años, que también presentaba irradiación en miembros inferiores. Después de 13 tratamientos con la técnica FD el paciente tenía una resolución completa de sus síntomas, el dolor lumbar se redujo de 5 a 0 en la escala EVA, y la puntuación del cuestionario Oswestry del 18% al 2% en dichas sesiones.⁽¹¹³⁾ En ese mismo año se realizó un estudio en el que se le realizó la técnica FD a 58 pacientes que seguían presentando dolor lumbar tras una disectomía lumbar. Tras 14 tratamientos de media, el dolor lumbar se había reducido 5,7 puntos sobre 10 en la escala EVA, sin tener ningún evento adverso en dicho tratamiento.⁽¹¹⁹⁾

Rowell RM et al. en 2012 realizó un estudio con un paciente que presentaba dolor lumbar y testicular. Tras cuatro semanas de tratamiento, se redujo por completo el dolor lumbar, mientras que el dolor testicular desapareció tras cuatro semanas más de tratamiento, con un total de 19 sesiones.⁽¹²²⁾

En el año 2012, JM Cox utilizó la técnica flexión-distracción para un paciente de 75 años con dolor lumbar debido a una estenosis del canal mesular causada por un quiste sinovial. Después de cuatro visitas, el paciente notó la ausencia total del dolor en miembros inferiores, y tras 16 sesiones, el dolor de espalda lumbar se había reducido un 80%.⁽¹²³⁾

Xiaet et al.⁽¹²⁴⁾ en su estudio comparando el efecto de la FD (n=63) con respecto a la MVL-AV (n=66) durante cuatro sesiones en sujetos con dolor lumbar de más de cuatro semanas de evolución obtuvo resultados significativos en cuanto al VAS, viéndose reducida la puntuación en 1,8 puntos en grupo FD y en 2,3 en grupo MVL-AV. Por su parte, la puntuación del cuestionario Roland Morris disminuyó cuatro puntos en el grupo MVL-AV y de 3,8 puntos en grupo FD.

1.6.- JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.

Existen pocos estudios sobre la utilización de la técnica FD, pero en base a los buenos resultados que parece obtener la técnica en el abordaje del dolor lumbar, se plantea la necesidad de comparar en un ensayo clínico los resultados de la FD con otro tratamiento ya validado como la manipulación. Este estudio pretende aportar datos sobre los efectos de la técnica flexión-distracción en pacientes con dolor lumbar con respecto al dolor, a la funcionalidad de la columna lumbar y cómo afecta en la discapacidad del paciente.

Este estudio puede servir como punto de partida a otros estudios e investigaciones para profundizar sobre esta técnica.

CAPÍTULO 2

Objetivos e hipótesis

CAPÍTULO 2.- OBJETIVOS E HIPÓTESIS

2.1.- Hipótesis.

La aplicación de la técnica Flexión-Distracción proporcionará mejoras a corto plazo en el dolor lumbar, con respecto a la manipulación vertebral lumbar de alta velocidad.

2.2.- Objetivos del estudio.

El propósito de este estudio fue estudiar el efecto de la técnica flexión distracción a corto plazo en pacientes con dolor lumbar, y cambios en la funcionalidad de la columna, en el dolor y como afecta en las actividades de la vida diaria comparándola con el método osteopático más utilizado actualmente para la lumbalgia, la manipulación vertebral lumbar de alta velocidad.

2.2.1.- Objetivo principal.

1. Evaluar la eficacia de la aplicación de la técnica F-D y de la MVL-AV en pacientes que padecen dolor lumbar.

2.2.2.- Objetivos secundarios.

2. Determinar el grado de mejoría en las actividades de la vida diaria en los pacientes con dolor lumbar al ser sometidos al tratamiento con la técnica F-D y también con la MVL-AV.
3. Comprobar la eficacia de la técnica F-D y de la MVL-AV en la mejora de la funcionalidad de la columna lumbar con dolor cónico.
4. Valorar la mejoría del dolor miofascial en los puntos del músculo cuadrado lumbar tras la realización de las técnicas F-D y MVL-AV.

CAPÍTULO 3

Materiales y métodos.

CAPÍTULO 3.- MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1 Muestra y diseño experimental.

3.1.1 Características de la muestra.

Este estudio de tipo longitudinal se llevó a cabo en la Clínica de Fisioterapia y Osteopatía “Francisco Carrasco Martínez” en la localidad de Huelma, provincia de Jaén. Se estudiaron un total de 150 pacientes que presentaban dolor lumbar subagudo o crónico durante Mayo de 2018 hasta Octubre de 2018. Se distribuyeron aleatoriamente en dos grupos:

- 1) Grupo de intervención 1 o grupo FD: constituido por 75 pacientes voluntarios con una edad media de $43,37 \pm 12,93$ años.
- 2) Grupo de intervención 2 o grupo MVL-AV: formado por 75 pacientes voluntarios con una edad media de $42,89 \pm 13,69$ años.

3.1.2 Proceso de asignación de grupos.

Los participantes fueron asignados al azar mediante un sorteo con sobres opacos cerrados. Se alatorizó a los 150 pacientes quedando el 50% en el grupo experimental y el otro 50% en el grupo control. Después de completar la exploración inicial de la muestra al inicio del tratamiento, el examinador abrió los sobres de ambos grupos.

De un total de 256 sujetos con dolor lumbar subagudo o crónico, 150 pacientes fueron incluidos en el estudio y completaron el tratamiento asignado. (Figura 11)

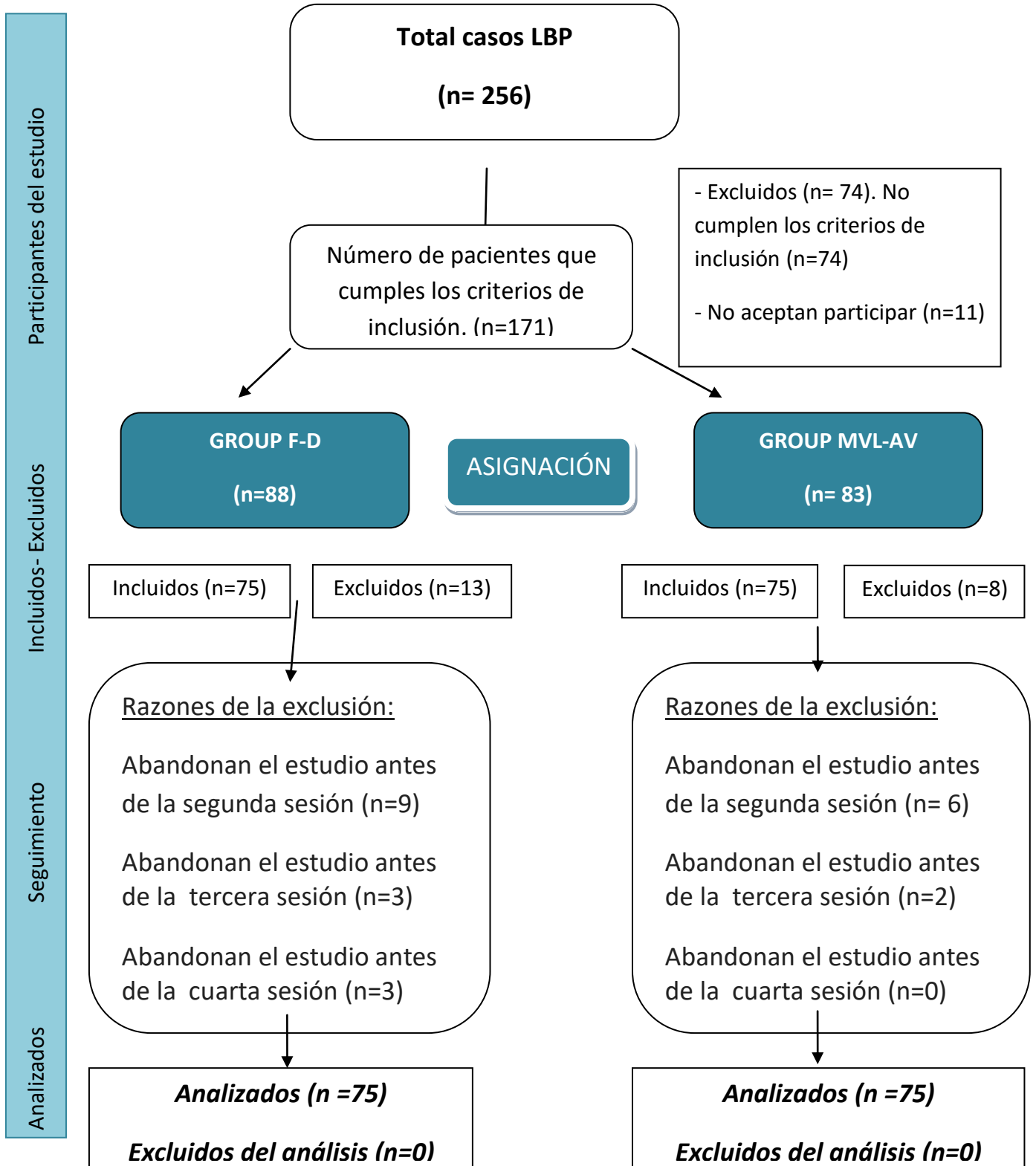


Figura 11: Diagrama dispersión flujo.

3.1.3 Criterios de elegibilidad.

-Criterios de inclusión:

Para la valoración del efecto de la técnica FD con resecto a la MVL-AV se deben descartar la presencia de otras patplogías que puedan afectar a la evolución del paciente. Lossujetos que voluntariamente formaron parte de este estudio debían de cumplir los siguientes criterios de inclusión:

- Aceptación de participar en el estudio (firma del consentimiento informado, ANEXO 1).
- Pacientes que tuviera dolor lumbar subagudo o crónico, es decir, pacientes que presentan dolor lumbar con una duración como mínimo de tres semanas.
- Edad mínima de 18años.

-Criterios de exclusión:

- Participantes con dolor agudo.
- Tratados por otro especialista en el último mes.
- Con radiculopatía en miembros inferiores.
- Que se hubieran sometido a cualquier tipo de cirugía de columna o de cadera, con signos o síntomas neurológicos o alguna condición para la que la manipulación osteopática estuviera contraindicada.

Todos los sujetos del estudio firmaron el consentimiento informado antes de la participación voluntaria en el estudio.

3.1.4 Tipo de diseño.

El estudio consistió en la realización de un ensayo clínico aleatorizado, con simple ciego y asignación oculta. En este estudio la muestra queda dividida en dos grupos: grupo FD y grupo MVL-AV. Las mediciones que se llevaron a cabo se distribuyen según el siguiente esquema:

-Primera medición:

-Cuando el participante fue incluido en el estudio, se le realizó una anamnesis y una breve historia clínica, donde se obtuvieron datos relativos a tipo de dolor e intervenciones quirúrgicas previas.

- Medición de las variables del estudio antes de la intervención.

Tras realizar las cuatro sesiones con cuatro días de espacio entre ellas, los sujetos tanto del grupo FD como los del grupo MVL-AV volvieron a ser medidos.

-segunda medición

- Medición de las variables del estudio tras la intervención.

3.1.5 Variables del estudio.

Las variables estudiadas en el estudio son las siguientes:

-Variables independientes:

- Edad. Variable cuantitativa discreta.
- Sexo. Variable categórica (hombre/ mujer).
- Grupo de tratamiento. Variable categórica: grupo FD y grupo MVL-AV.

-Variables dependientes (de resultado).

- Discapacidad:CuestionarioOswestry (O)
- Dolor: algometría P.G. músculo cuadrado lumbar y Escala Analógica Visual (EVA).
- Test Schober (TSL), para mecánica de la columna lumbar.
- Test distancia dedos-suelo (TDDS).

3.2- Materiales.

Para la realización de este estudio, fueron necesarios los siguientes materiales y herramientas.

- Camilla tipo flexión- distracción con 3 drops del fabricante Donquiro: para la realización de la técnica flexión distracción.
- Algómetro digital (Baseline®, India): para la medición del dolor por puntos gatillos en el músculo cuadrado lumbar.
- Una cinta métrica con precisión milimétrica.

3.3 Métodos.

Una vez seleccionada la muestra y distribuida en los grupos FD y MVL-AV y medidas las variables independientes incluidas en la investigación antes de la intervención, se procedió a la intervención experimental. (Figura 12) Se informó al sujeto sobre el procedimiento a seguir en las cuatro sesiones que se iban a realizar en el estudio. Para participar en el estudio los sujetos firmaron el consentimiento informado (ANEXO1).

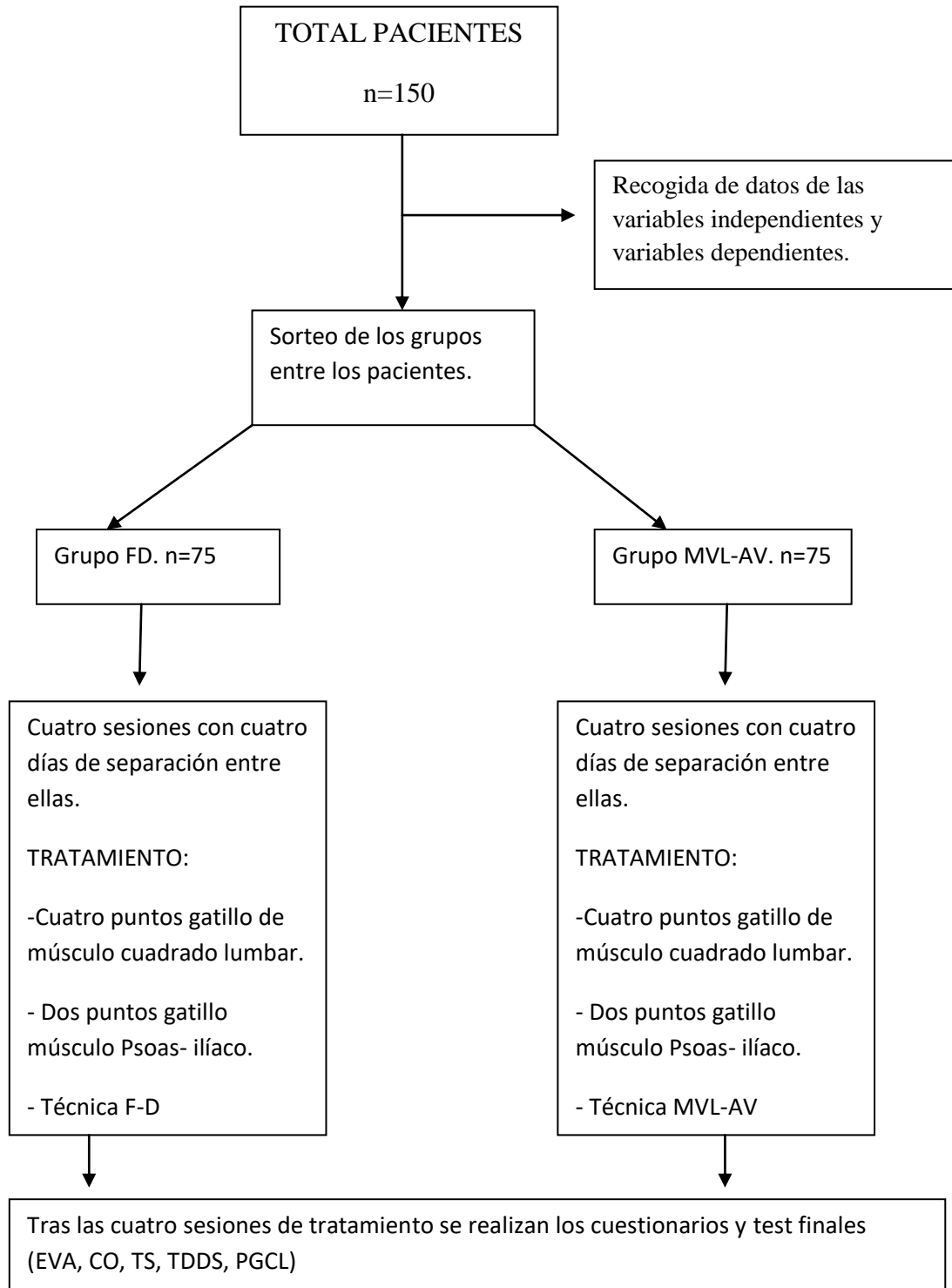


Figura 12: Diagrama del procedimiento de sesiones de tratamiento y mediciones.

3.3.1 Medición de las variables dependientes.

- Escala Analógica Visual (EVA).

La escala EVA (Anexo 3) nos ofrece una valoración amplia, comprensible y subjetiva que permite medir el dolor. Consiste en una escala numérica de 0 a 10 en la cual 0 representa “ningún dolor” y el 10 un “dolor insoportable”. Los puntos de cada extremo se califican por una expresión verbal corta del tipo “nada” o “sin dolor” en un extremo (número “0”) y “dolor insoportable” en el otro (número “10”).^(125,126)

- Cuestionario de incapacidad por dolor lumbar Oswestry.

El Índice de discapacidad por dolor lumbar de Oswestry (ODI) es un cuestionario específico para dolor lumbar, que mide las limitaciones en las actividades de la vida diaria. La primera pregunta hace referencia a la intensidad del dolor, precisando en las distintas opciones la respuesta a la toma de analgésicos. Los ítems restantes incluyen actividades básicas de la vida cotidiana que pueden verse afectadas por el dolor (cuidados personales, levantar peso, andar, estar sentado, estar de pie, dormir, actividad sexual, vida social y viajar).⁽¹²⁷⁾ Consta de 10 preguntas con seis posibles respuestas cada una. Cada ítem es valorado de 0 a 5, de menor a mayor limitación. En el caso de marcarse más de una opción se tendría en cuenta la puntuación más alta, y si no se respondiera a un ítem, éste quedaría excluido del cálculo final. La puntuación final total se expresa en porcentaje (de 0 a 100%), obteniéndose de la suma de las puntuaciones de cada ítem dividido por la máxima puntuación posible multiplicada por 100. Del resultado final se puede describir el grado de limitación funcional, siendo esta una limitación mínima para una puntuación de 0-20%, moderada del 21-40% limitación intensa del 41-60% discapacitado del 61-80% y por encima del 81% se describe la discapacidad máxima.⁽¹²⁸⁾

- Test Schober lumbar (TSL).

El objetivo de TS medir el desplazamiento en flexión de la región lumbar. Paciente: de pie, con los pies ligeramente separados. Examen:

se realiza una primera marca situada sobre el borde inferior de la apófisis espinosa de L5, mientras que la segunda marca superior está 10 cm por encima. El sujeto efectúa la flexión anterior de tronco, lentamente y hasta el máximo y se mide la distancia entre los dos referentes. Esta debe aumentar normalmente 5 cm.^(129,130,131)

- Test distancia dedos- suelo (TDDS).

El test distancia dedos suelo no presenta demasiado interés desde el punto de vista del diagnóstico, puesto que no se sabe qué hacía el paciente antes de tener molestias en la espalda.⁽¹³¹⁾ Se utiliza únicamente como balance articular a partir de la medición de la distancia entre el dedo medio y el suelo con una cinta métrica. Paciente: de pie, con los pies juntos. Fisioterapeuta: al lado del paciente. Examen: el sujeto efectúa la flexión bilateral de las caderas. Si el dolor aparece de inmediato, se trata de una restricción coxofemoral. Tiempo dos: el raquis lumbar sigue en flexión, sobre todo en L5-S1. Tiempo tres: retroceso de la pelvis.^(132,133) La limitación dolorosa es debida a la contractura de los paravertebrales y cuadrado lumbar o postura antálgica.⁽¹³³⁾

- Puntos gatillo cuadrado lumbar (PGCL).

Varios autores coinciden en la importancia de la afectación muscular en el seno de la lumbalgia^(134,135,136,137,138) y a la aparición de los puntos gatillo miofasciales (PGM) en especial.^(139,140,141) Según Simons⁽¹³⁸⁾ se encontró una prevalencia de PGM en el dolor lumbar de hasta el 97%, quedando afectado con mayor frecuencia el músculo cuadrado lumbar.⁽¹³⁴⁾ La posición para acceder al músculo fue decúbito lateral con inclinación contralateral y los miembros superiores e inferiores extendidos en prolongación del cuerpo. Con el algómetro en posición vertical se presiona sobre el punto doloroso del paciente en los dos puntos de cada lado del cuadrado lumbar y cuando el paciente note un dolor agudo se anota la puntuación.⁽¹⁴²⁾

3.3.2 Intervenciones clínicas.

- Grupo FD:

A los sujetos se les realizó la técnica F-D según Cox J.⁽²⁴⁾

-El paciente se colocó decúbito prono sobre la camilla con el ombligo entre el cuerpo dorsal de la camilla y el cuerpo lumbar, quedando las EIAS en el cuerpo inferior de la camilla.⁽²⁴⁾ (Figura 11).

- La mano del terapeuta contacta con el talón de la mano en la apófisis espinosa superior al nivel a tratar.⁽¹⁴³⁾ Como se va a tratar el nivel de L4 donde queda localizado el punto de dolor miofascial del músculo cuadrado lumbar. El terapeuta pondrá la mano sobre la espinosa de L3.⁽²⁴⁾

- La camilla realizó un movimiento de ascenso y descenso de miembros inferiores de forma rítmica realizando un bombeo. En cada movimiento de descenso el terapeuta ejerció una presión sobre la vértebra L3 en sentido hacia la camilla y cabeza. Se efectuaron 10 bombeos, un minuto de pausa y se vuelven a repetir los 10 bombeos y pausa hasta un total de cinco minutos.⁽²⁴⁾



Figura 13: Técnica flexión distracción.

- **Grupo MVL-AV.** se realizó la manipulación osteopática sobre el nivel vertebral L4-L5. Para ello se colocó al sujeto en decúbito lateral izquierdo, se puso la palanca superior en flexión y rotación de la columna vertebral hasta el nivel L4- L5; mientras que el miembro inferior que descansa sobre la camilla quedó con ligera flexión de la pelvis y extensión de rodilla y el miembro inferior que se encuentra encima se llevó de manera pasiva a triple flexión, quedando el pie reposando en el hueco poplíteo del miembro inferior opuesto. Los antebrazos quedaban cruzados sobre el pecho y la cabeza descansa en la camilla en posición neutra. En esta posición el investigador basculó la pelvis ligeramente hacia sí quedando el antebrazo caudal reforzado por el apoyo en el pecho, ejerciendo una tensión sobre la palanca inferior en dirección anterior y hacia abajo. En esta posición la manipulación osteopática consistió en un movimiento de gran velocidad y baja amplitud (HV-LA) sobre la palanca inferior en una dirección anterior y hacia abajo.^(144,145) (Figura 12).

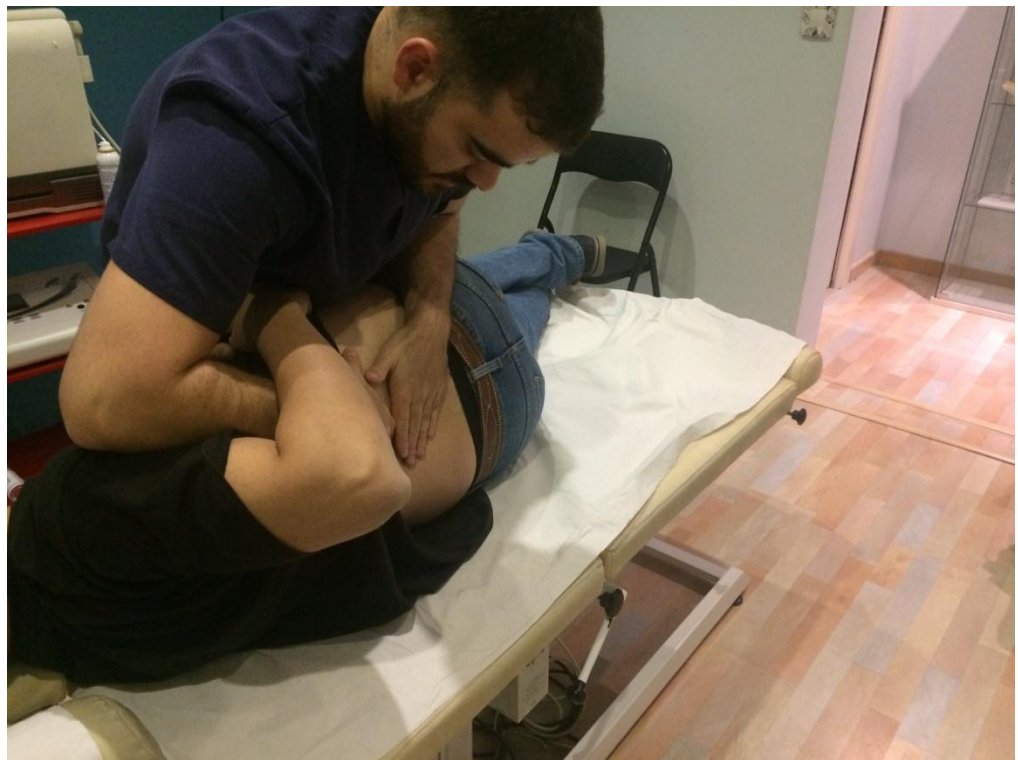


Figura 14: Realización MVL-AV en L3.

3.3.- Análisis de datos

Para el análisis y manejo de los datos se utilizó el paquete de software estadístico SPSS (SPSS Inc, Chicago, IL) versión 21. Se trabajó con un nivel de confianza del 95%.

La descripción de la muestra se realizó mediante medias y desviaciones típicas para variables continuas y frecuencias y porcentajes para variables categóricas. El test de Kolmogorov-Smirnov se usó para analizar la distribución normal de las variables mientras que la homocedasticidad fue analizada con el test de Levene. Para analizar la equiparabilidad entre los grupos en línea base, se utilizaron el test de la t de Student para las variables continuas y el test de la Chi-Cuadrado de Pearson para las variables categóricas.

Para el análisis de las diferencias entre ambos grupos se utilizó un modelo de Análisis de la Varianza mixto (Mixed ANOVA). La hipótesis de interés fue la interacción tiempo-grupo. Para medir el tamaño del efecto se utilizó ETA cuadrado de la interacción tiempo-grupo. Para comprobar las diferencias entre grupos en la variable “éxito clínico” se halló la Odds Ratio (OR) y el Número Necesario a Tratar (NNT). El NNT es el recíproco de la reducción absoluta del riesgo y refleja el número de pacientes que deben de tratarse para generar un mayor éxito o un menor fracaso de lo que hubiera resultado si todas los sujetos hubieran recibido el tratamiento de comparación.⁽¹⁴⁶⁾

CAPÍTULO 4

Resultados.

CAPÍTULO 4: RESULTADOS

A continuación se muestran los resultados del estudio expuestos en función de los objetivos que se plantearon anteriormente. En primer lugar se describen y se analizan las variables que nos permiten conocer las características de los sujetos que integran la muestra.

4.1- Descripción de la muestra.

Los resultados confirman que la muestra del estudio es de 150 sujetos con una edad media de 43,13y una desviación estándar (DE) de $\pm 13,27$, siendo la edad media de los 75 sujetos del grupo de flexión-distracción de $43,37 \pm 12,93$ y la del grupo de MVL-AV de $42,89 \pm 13,69$. La distribución por sexos ofrece un 52,67 (79) de mujeres y un 47,33%(71) de hombres, siendo la distribución por grupo de 53,33% (40) de hombres y 46,67%(35) de mujeres en el grupo de tratamiento de F-D y del 41,33% (31) de hombres y del 58,67% 44) de mujeres en el grupo de MVL-AV.(Figura 15)

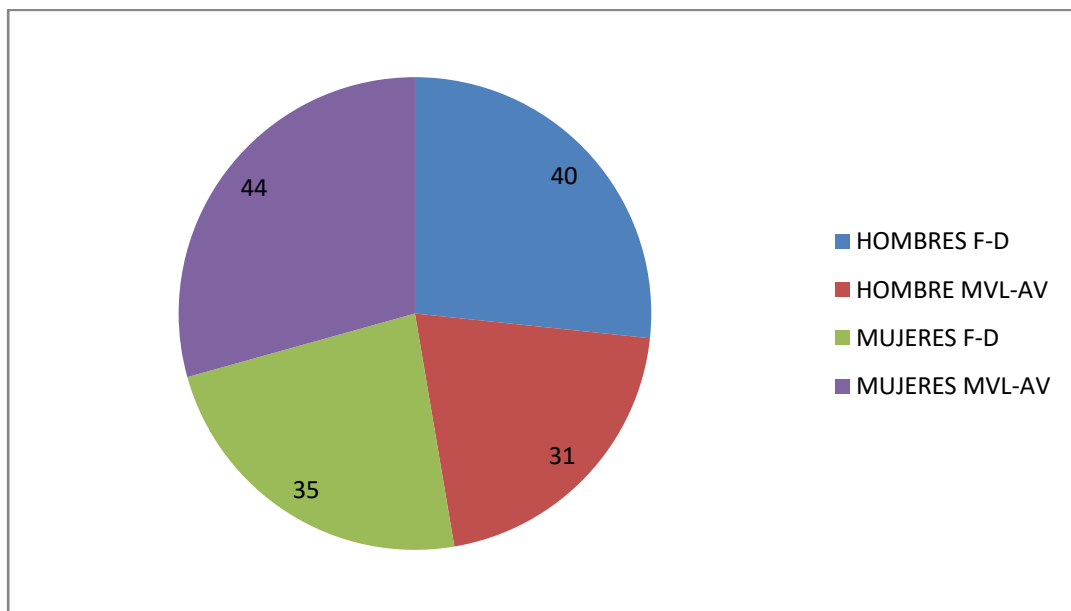


Figura 15: Distribución por sexo de la muestra.

4.2 Pruebas de normalidad de las variables del estudio.

El análisis de las principales variables del estudio se comienza corroborando su distribución normal para poder decidir el empleo estadístico de tipo paramétrico ($p > 0,05$) o no paramétrico ($p < 0,05$). Para ello se comprueba tanto en la medición pre-intervención como en la post-intervención si siguen una distribución normal o no según los estadísticos Kolmogorov-Smirnov.

En la Tabla 1 se muestran las características de la muestra así como la equiparabilidad en línea base. Los dos grupos fueron equiparables en todas las características morfológicas y en la mayoría de las medidas de pronóstico salvo en los valores de los Umbrales de Dolor a la Presión del Cuadrado lumbar 1, tanto izquierda como derecha en los que el grupo de FD presentaba un peor estado inicial.

		FLEXIÓN-DISTRACCIÓN		MANIPULACIÓN		VALOR p
		MEDIA	DE	MEDIA	DE	
Género	Masculino	40,00	53,30	31,00	41,30	0,14
	Femenino	35,00	46,70	44,00	58,70	
Morfología	Ectomorfo	12,00	16,00	18,00	24,00	0,34
	Mesomorfo	41,00	54,70	33,00	44,00	
	Endomorfo	22,00	29,30	24,00	32,00	
Edad		43,37	12,93	42,89	13,69	0,83
Peso		78,58	12,06	71,78	11,70	0,68
Estatura		1,70	0,09	1,69	0,10	0,60
IMC		21,32	2,90	21,19	2,96	0,78
TSL Pre		14,43	0,49	14,57	0,44	0,05
TDDS Pre		5,36	5,68	4,30	5,12	0,23
EVA Pre		5,91	1,00	6,04	0,88	0,39
ODI Pre		20,53	6,36	20,27	5,65	0,79
CL1I Pre		4,49	0,65	4,82	0,58	0,001*
CL1D Pre		4,65	0,67	5,02	0,66	0,001*
CL2I Pre		4,83	0,70	4,88	0,60	0,63
CL2D Pre		4,91	0,85	5,17	0,64	0,03

Tabla 1: Equiparabilidad estado inicial de la muestra. TSL= Test Schober Lumbar. TDDS= Test Distancia Dedos Suelo. EVA= Escala Analógica Visual. ODI: Índice discapacidad Oswestry. CL1I= punto gatillo 1 del cuadrado lumbar izquierdo. CL1D= Punto gatillo 1 del cuadrado lumbar derecho. CL2I= punto gatillo 2 del cuadrado lumbar izquierdo. CL2D= punto gatillo 2 del cuadrado lumbar derecho.

4.3.- ANÁLISIS DE REGRESIÓN.

En tercer lugar se comprobó cuál es la relación de nuestras variables cuantitativas independientes o predictoras sobre nuestra variable dependiente o predicha.

- Test Schoberlumbar:

En el grupo FD el modelo de regresión múltiple construido informó de que el 79,61% de la puntuación final se debió al efecto del estado inicial y la edad (R^2 corregido=0,7961; $p<0,0001$). No obstante, solo la contribución del estado inicial fue significativa ($r=0,8618$; $p<0,0001$) con una relación muy alta y directa, es decir, que un mejor estado inicial predijo un mejor estado final. La edad presentó una correlación inversa moderada y significativa ($r= -0,4296$; $p=0,0001$), por lo que una mayor edad predijo un peor estado final.

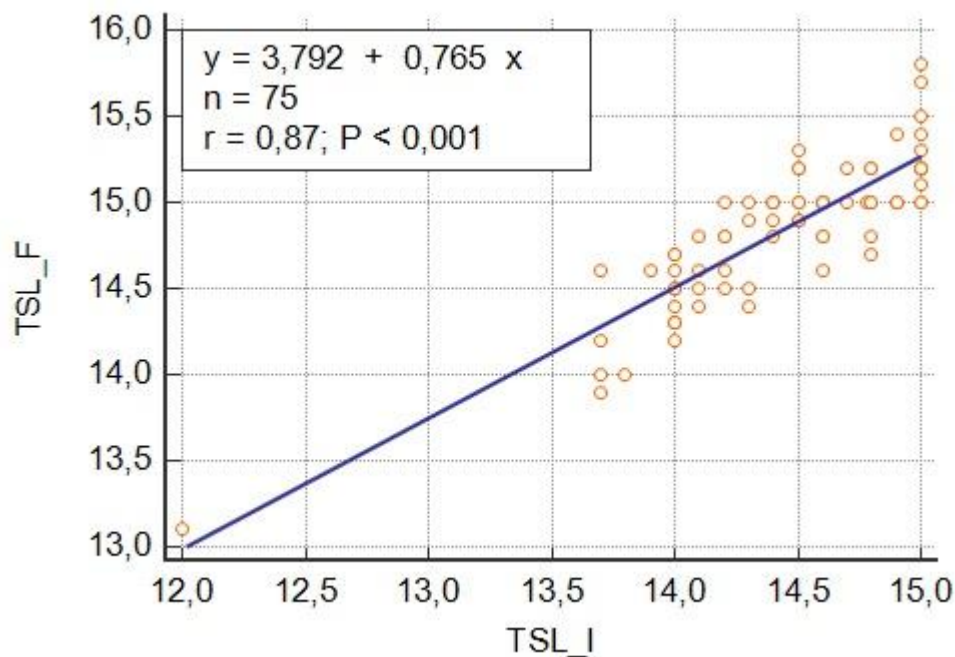


Figura 16: Relación entre estado inicial (TSL-I) y final (TSL-F) del test Schober en el grupo F-D, medidas en centímetros.

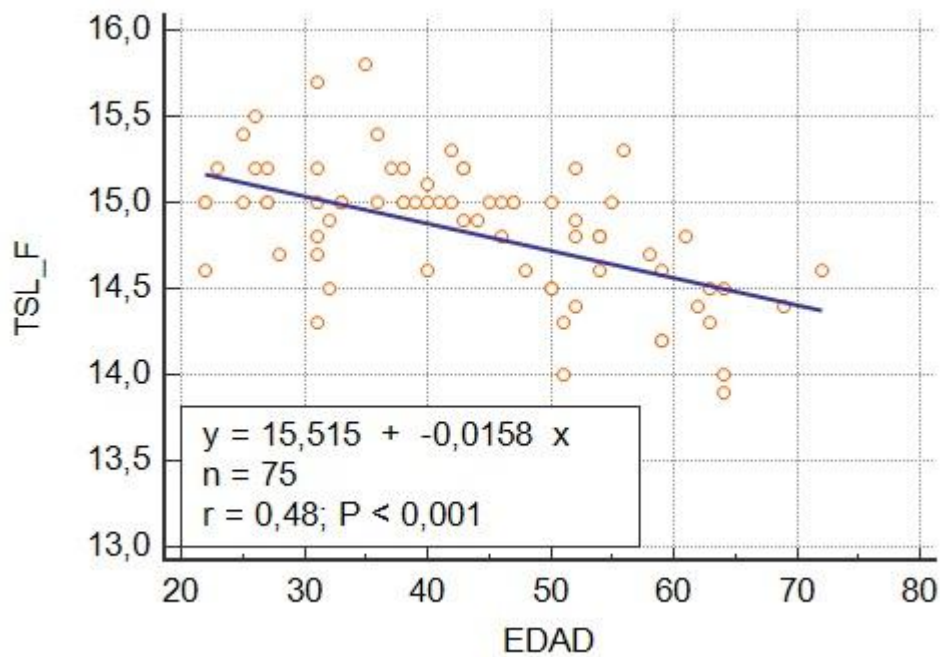


Figura 17: Relación entre estado final (TSL-F), en centímetros, y edad en test Schober en el grupo F-D.

En el grupo MVL-AV, el modelo de regresión múltiple construido informó de que el 82,06% de la puntuación final se debió al efecto del estado inicial y la edad (R^2 corregido=0,8206; $p < 0,0001$). No obstante, solo la contribución del estado inicial fue significativa ($r = 0,7818$; $p < 0,0001$) con una relación muy alta y directa, es decir, que un mejor estado inicial predijo un mejor estado final. La edad presentó una correlación inversa pobre y significativa ($r = -0,3879$; $p = 0,0006$), por lo que una mayor edad predijo un peor estado final.

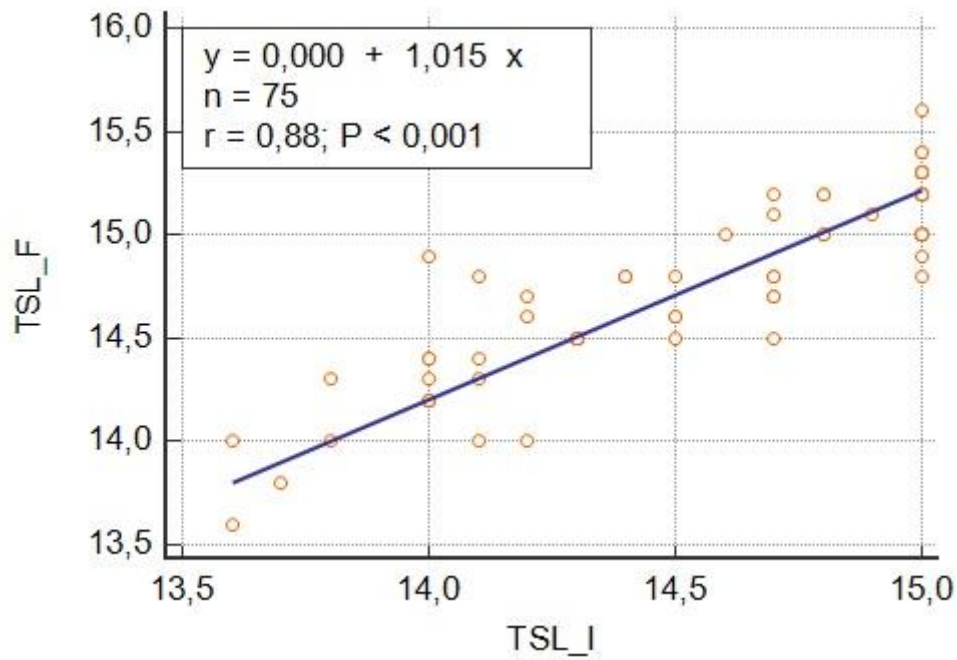


Figura 18: Relación entre estado inicial (TSL-I) y final (TSL-F) en test Schober en el grupo MVL-AV, medidas en centímetros.

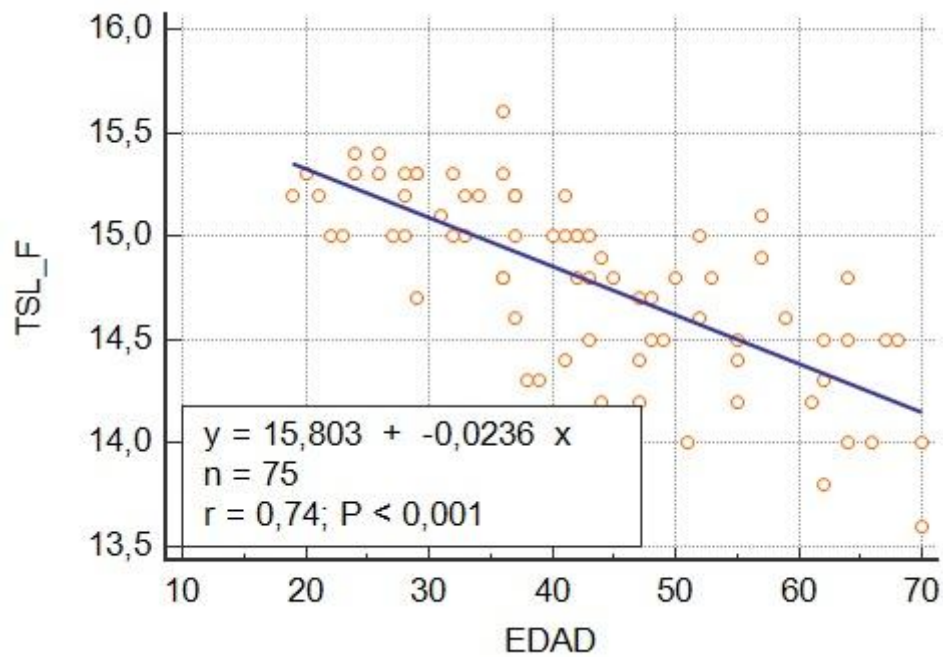


Figura 19: Relación entre estado final (TSL-F), en centímetros, y edad en test Schober en el grupo MVL-AV.

- Test distancia dedos suelo.

En el grupo FD, el modelo de regresión múltiple construido informó de que el 75,53% de la puntuación final se debió al efecto del estado inicial y la edad (R^2 corregido=0,7553; $p<0,0001$). La contribución del estado inicial fue significativa ($r=0,8175$; $p<0,0001$) con una relación muy alta y directa, es decir, que un mejor estado inicial predijo un mejor estado final. La edad presentó una correlación también directa y buena, y significativa ($r=0,53$; $p<0,001$).

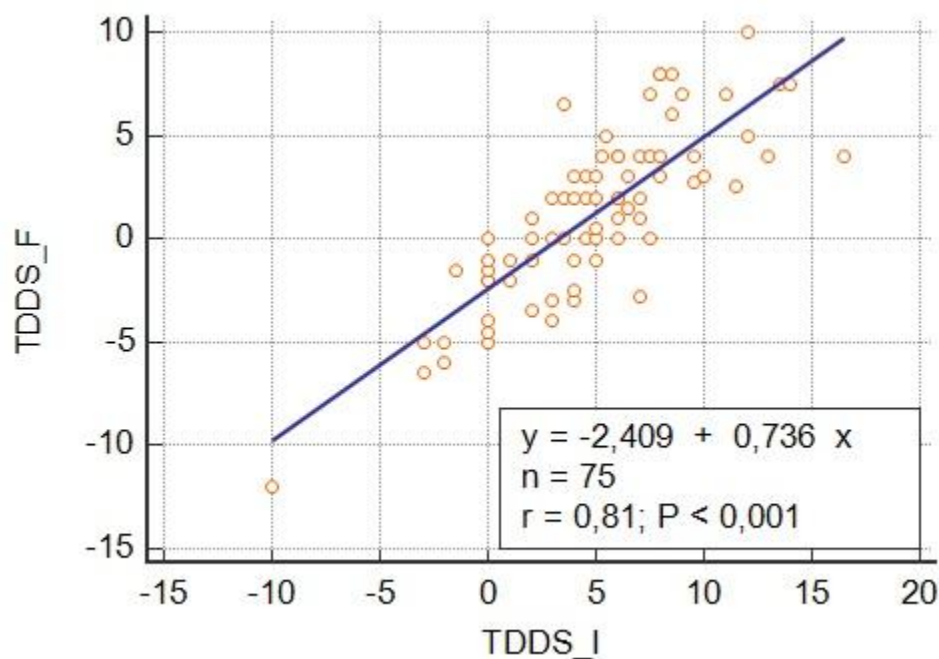


Figura 20: Correlación entre estado inicial (TDDS_I) y final (tdds_i) en test distancia dedos-suelo en el grupo FD, medidas en centímetros.

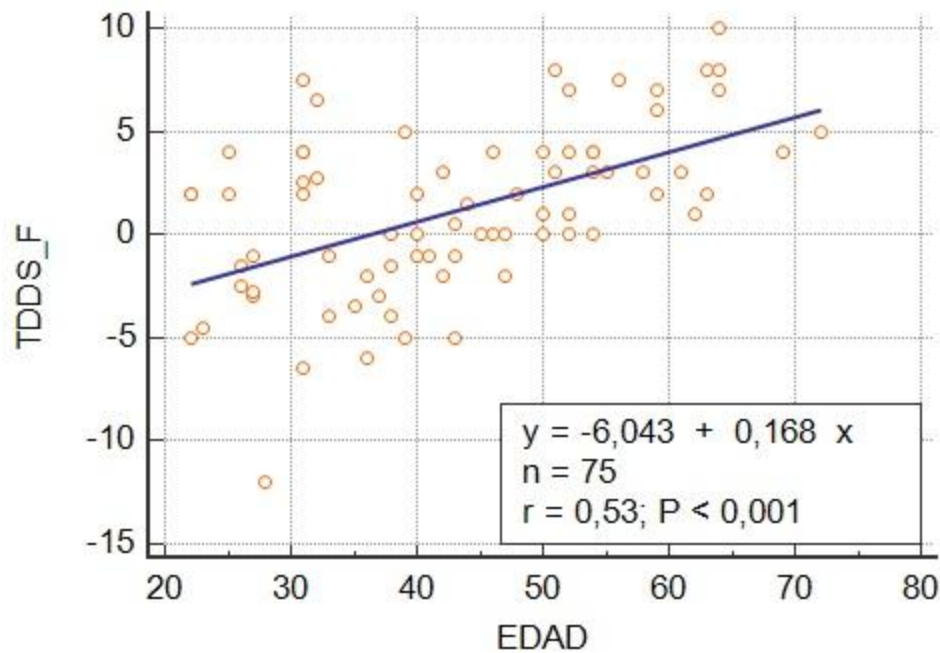


Figura 21: Correlación entre estado final (TDDS_F), en centímetros, y edad en test distancia dedos-suelo en el grupo FD.

En el grupo MVL-AV el modelo de regresión múltiple informó de que el 92,86% de la puntuación final se debió al efecto del estado inicial y la edad (R^2 corregido=0,9286; $p < 0,0001$). La contribución del estado inicial fue significativa ($r=0,9357$; $p < 0,0001$) con una relación muy alta y directa. La edad presentó una correlación directa buena también y significativa ($r=0,66$; $p < 0,001$).

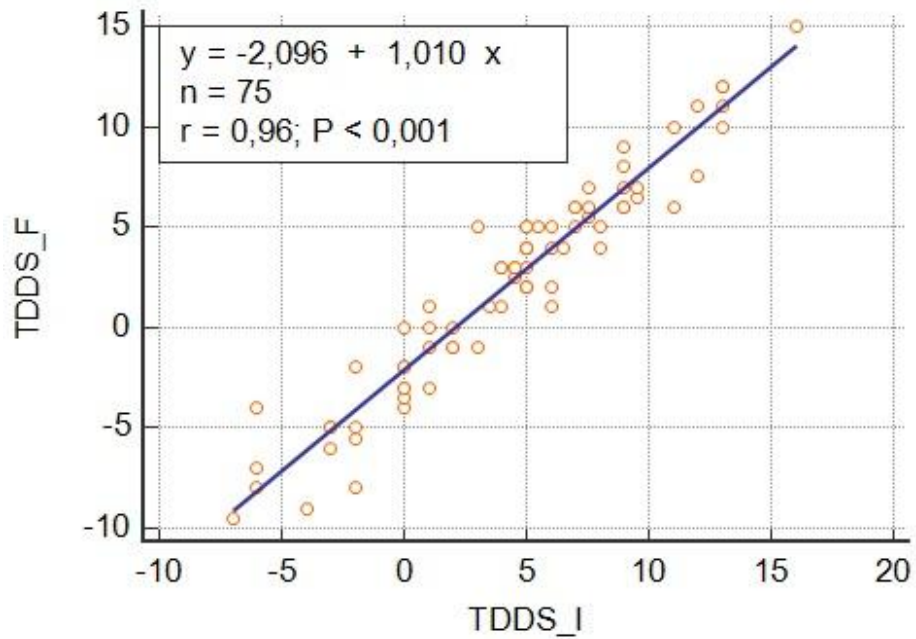


Figura 22: Correlación entre estado inicial (TDDS_I) y final (TDDS_F) en test distancia dedos-suelo en el grupo MVL-AV, medidas en centímetros.

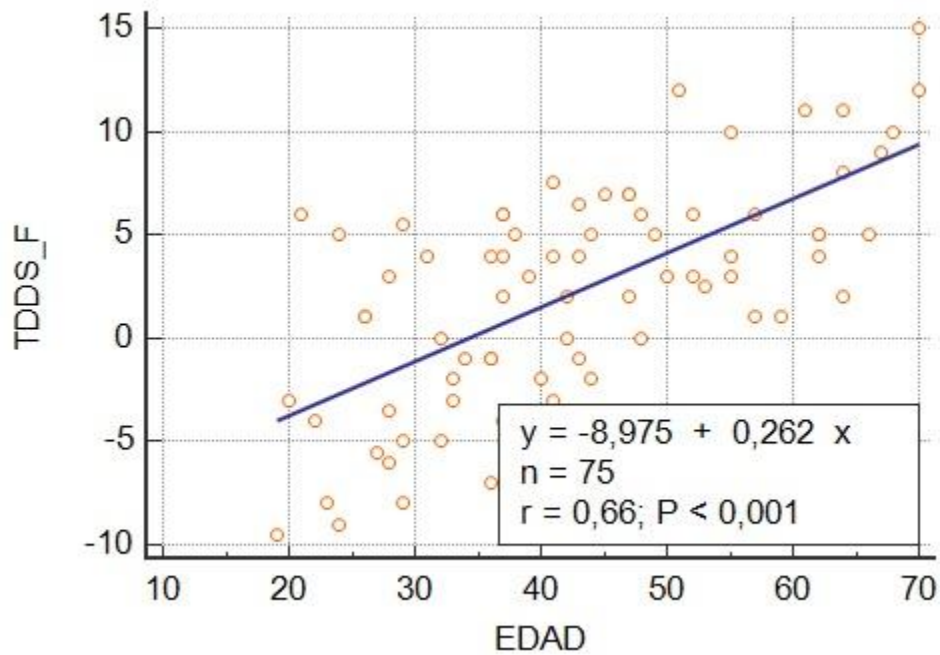


Figura 23: Correlación entre estado final (TDDS_F), en centímetros, y edad en test distancia dedos-suelo en el grupo MVL-AV.

- Escala Analógica Visual.

Grupo FD: el estudio de regresión múltiple construido informó de que el 59,43%% de la puntuación final se debió al efecto del estado inicial y la edad (R^2 corregido=0.5943; $p<0,0001$). la contribución del estado inicial fue significativo con una correlación pobre ($r=0,39$; $p<0,001$) y la edad presentó una correlación moderada y significativa ($r=0,50$; $p<0,001$).

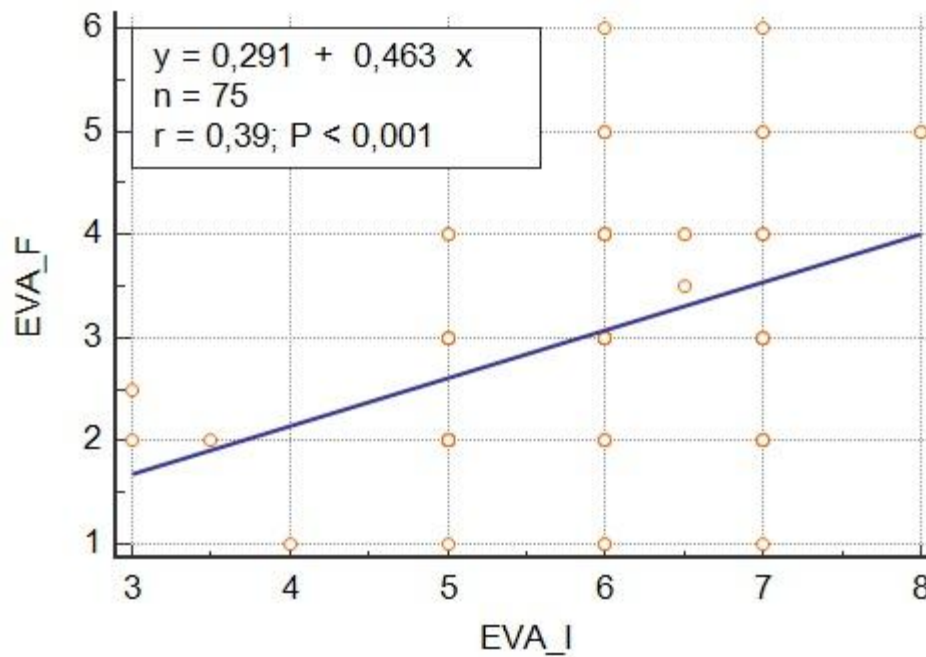


Figura 24: Correlación entre estado inicial (EVA_I) y final (EVA_F) en EVA en el grupo FD.

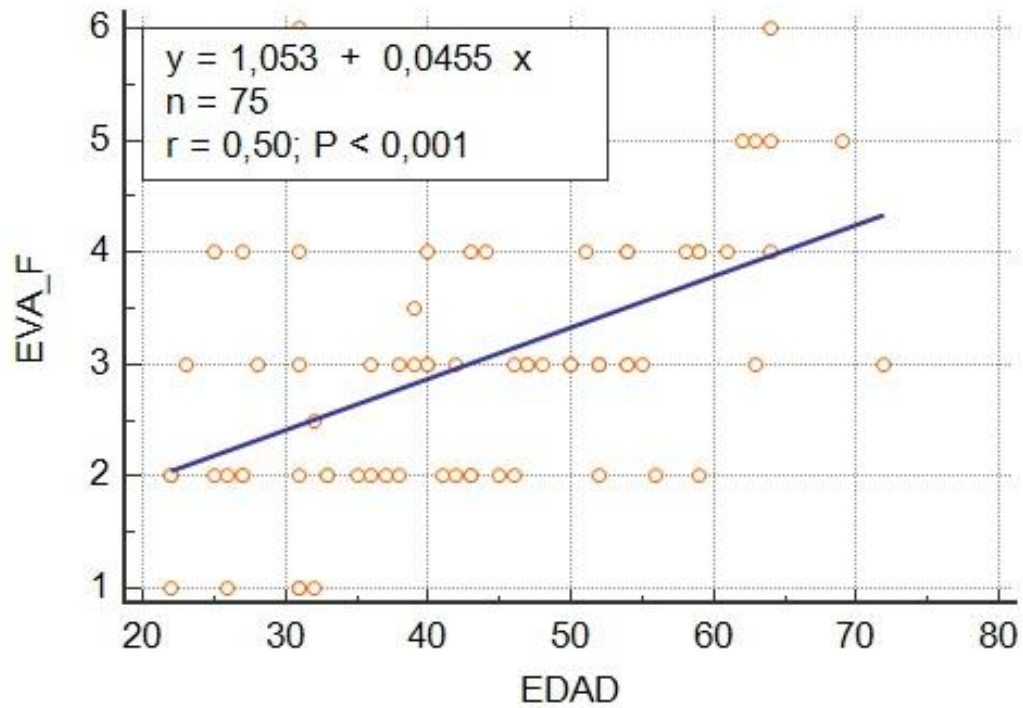


Figura 25: Correlación entre estado final (EVA_F) y edad en EVA en el grupo FD.

Grupo MVL-AV: el modelo de regresión múltiple construido informó de que el 44,12% de la puntuación final se debió al efecto del estado inicial y la edad (R^2 corregido=0,4412; $p=0,001$). Solo la contribución del estado inicial fue significativo con una correlación buena ($r=0,63; p=0,001$) y la edad presentó una correlación pobre y no significativa ($r= 0,33; p= 0,004$).

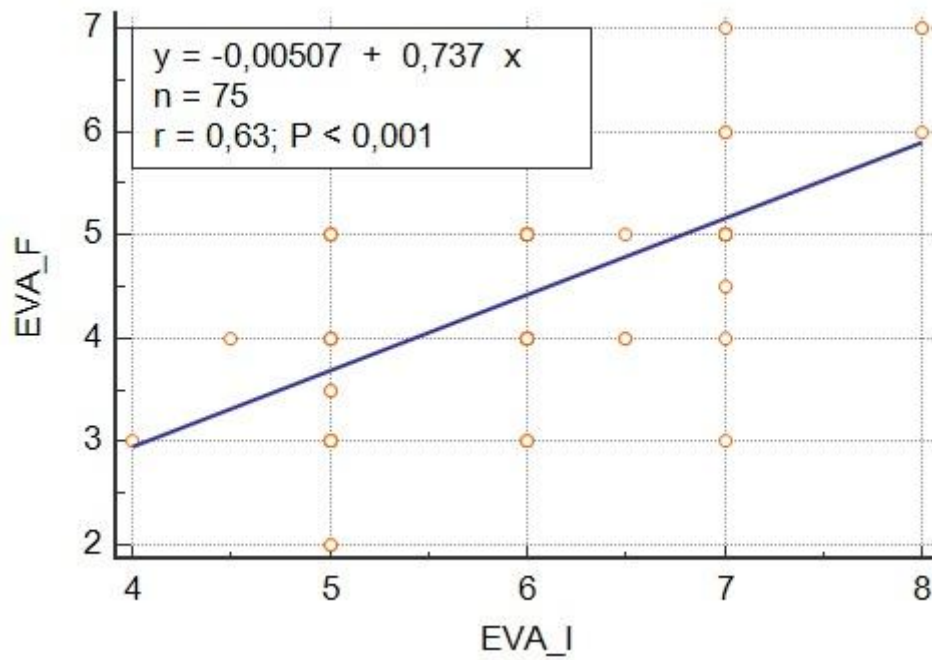


Figura 26: Correlación entre estado inicia(EVA_I) y final (EVA_F) en EVA en el grupo MVL-AV.

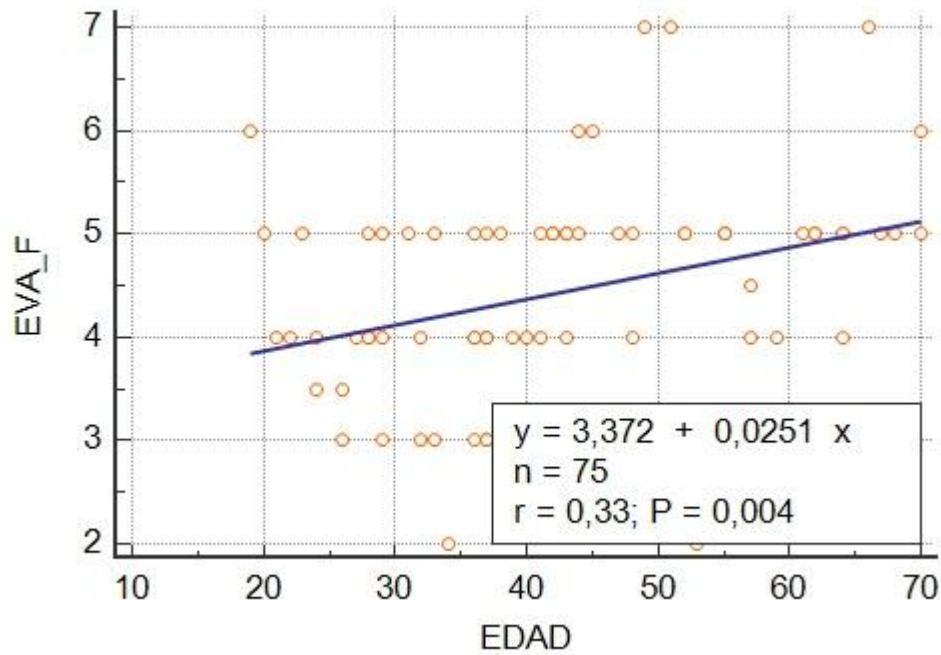


Figura 27: Correlación entre estado final (EVA_F) y edad en EVA en el grupo MVL-AV.

- Cuestionario Oswestry

Grupo FD: El modelo de regresión múltiple construido informó de que el 37,79% de la puntuación final se debió al efecto del estado inicial y la edad ($R^2_{\text{corregido}}=0,3759; p<0,001$). La contribución del estado inicial fue significativo con una correlación media ($r=0,59; p<0,001$) y la edad presentó una correlación moderada y significativa ($r=0,44; p<0,001$).

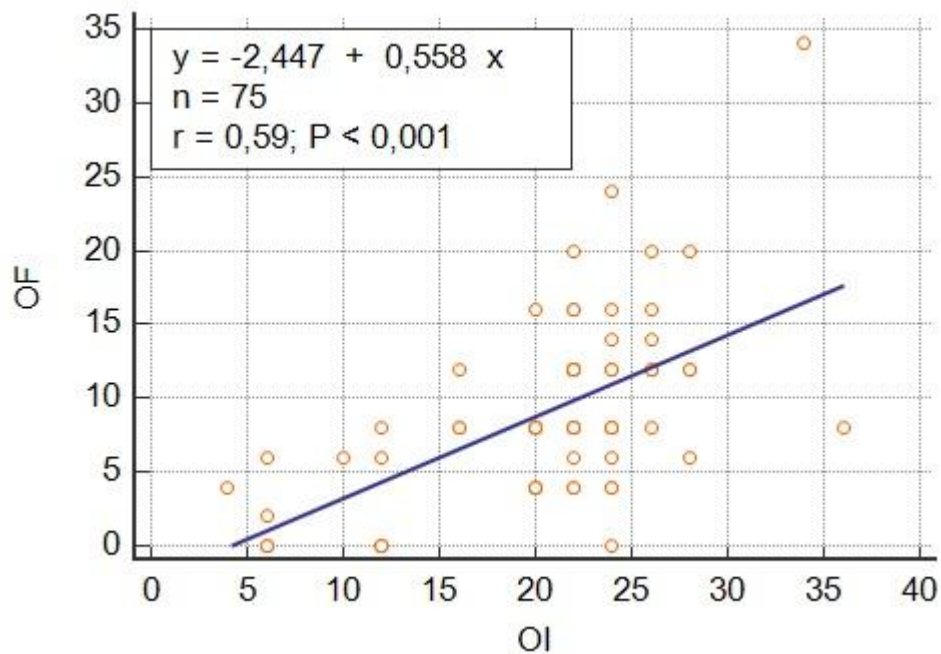


Figura 28: Correlación entre estado inicial (OI) y final (OF) en Oswestry en el grupo FD.

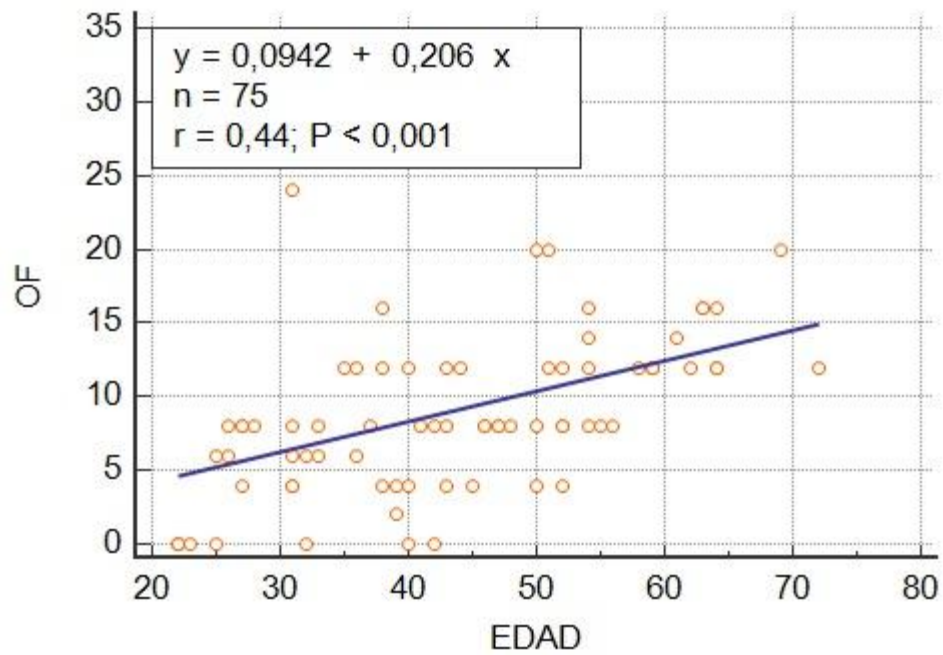


Figura 29: Correlación entre estado final (OF) y edad en Oswestry en el grupo FD.

Grupo MVL-AV: El estudio de regresión múltiple construido informó de que el 54,69% de la puntuación final se debió al efecto del estado inicial y la edad (R^2 corregido=0,5469; $p < 0,0001$). Tanto la contribución del estado inicial fue significativo con una correlación buena y directa ($r=0,72; p < 0,001$) y la edad presentó una correlación directa baja y significativa ($r = 0,57; p < 0,001$).

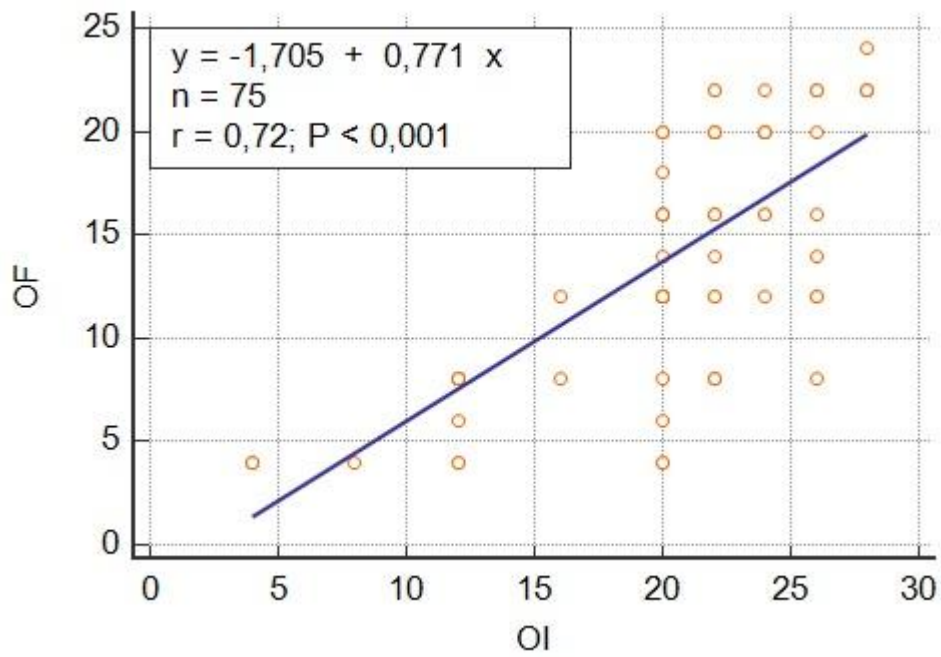


Figura 30: Correlación entre estado inicia (OI) y final (OF) en Osbestry en el grupo MVL-AV.

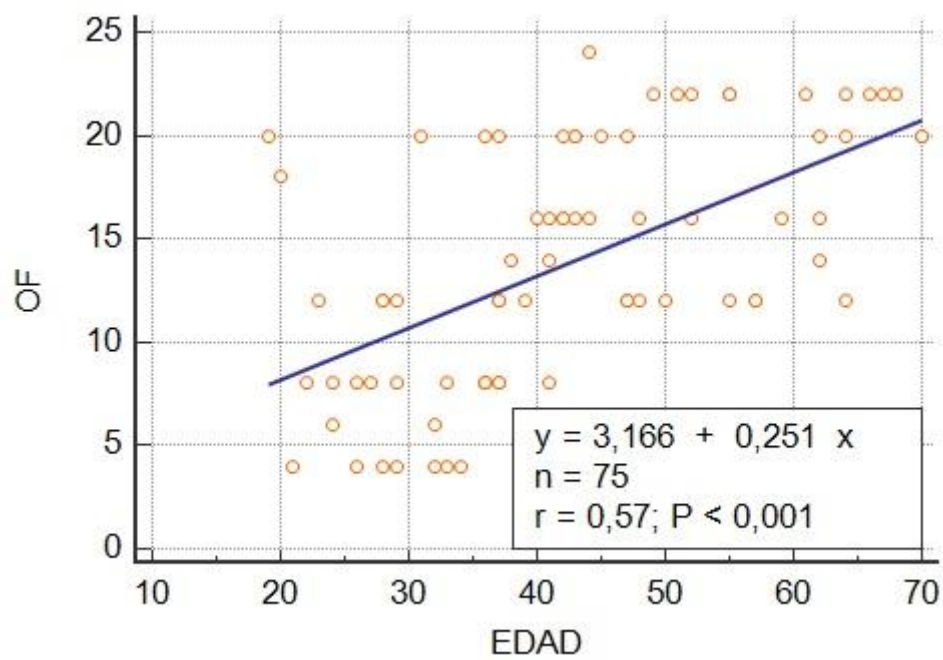


Figura 31: Correlación entre estado final (OF) y edad en Oswestry en el grupo MVL-AV.

- **Umbral de dolor a la presión en el punto gatillo 1 del cuadrado lumbar izquierdo (CL1I)**

Grupo FD: El modelo de regresión múltiple construido informó de que el 44,09% de la puntuación final se debió al efecto del estado inicial y la edad (R^2 corregido=0,4409; $p<0,0001$). Solamente la contribución del estado inicial fue significativo con una correlación buena y directa ($r=0,67$; $p<0,001$) y la edad presentó una correlación directa baja y no significativa ($r=0,09$; $p=0,441$).

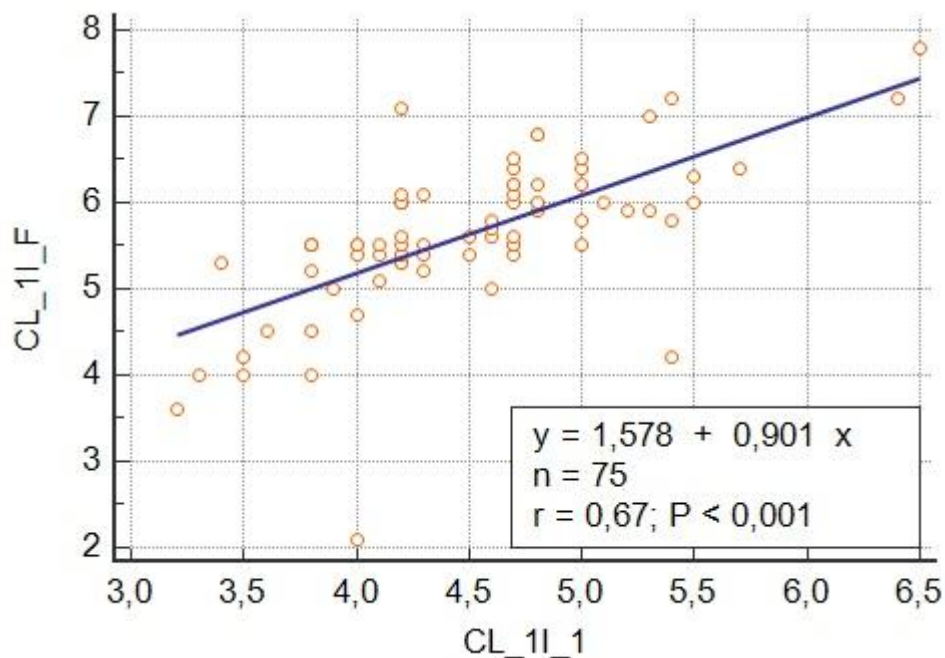


Figura 31: Correlación entre estado inicia (CL_1I_I) y final (CL_1I_F) en umbral del dolor a la presión en el punto gatillo CL1I en grupo FD.

Grupo MVL-AV: El modelo de regresión múltiple informó de que el 66,61% de la puntuación final se debió al efecto del estado inicial y la edad (R^2 corregido=0,6661, $p<0,001$). Tanto la contribución del estado inicial fue significativo con una correlación muy buena, directa y significativa ($r=0,82$; $p<0,001$) y la edad presentó una correlación inversa baja y no significativa ($r=0,32$; $p=0,005$).

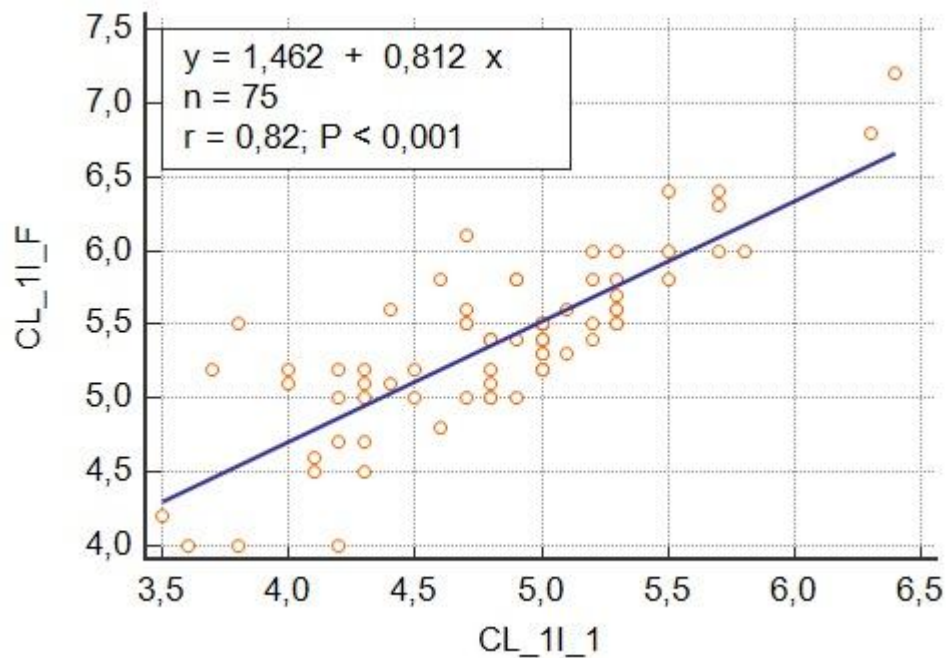


Figura 32: Correlación entre estado inicia (CL_1I_I) y final (CL_1I_F) en umbral de dolor por presión en el punto gatillo CL1I en grupo MVL-AV.

- **Umbral de dolor a la presión en el punto gatillo 1 del cuadrado lumbar derecho(CL1D).**

Grupo FD: El modelo de regresión múltiple construido informó de que el 35,48% de la puntuación final se debió al efecto del estado inicial y la edad (R^2 corregido=0,3548; $p<0,0001$). En este caso, sólo la contribución del estado inicial fue significativo con una correlación buena y directa ($r=0,60;p<0,001$) y la edad presentó una correlación directa baja y no significativa ($r = 0,14;p=0,221$).

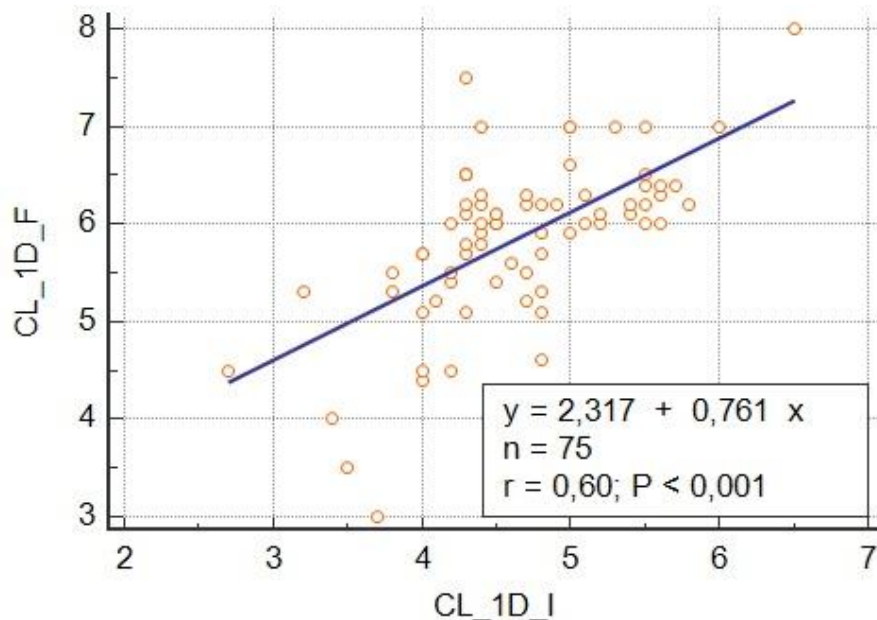


Figura 33: Correlación entre estado inicial (CL_1D_I) y final (CL_1D_F) en umbral de dolor por presión en punto gatillo CL1D en grupo FD.

Grupo MVL-AV: En este grupo, el modelo de regresión múltiple construido informó de que el 60,97% de la puntuación final se debió al efecto del estado inicial y la edad (R^2 corregido=0,6097; $p<0,001$). En este caso, tanto la contribución del estado inicial fue significativo con una correlación bastante buena y directa ($r=0,79;p<0,001$) y la edad presentó una correlación directa baja y no significativa ($r = 0,25;p=0,031$).

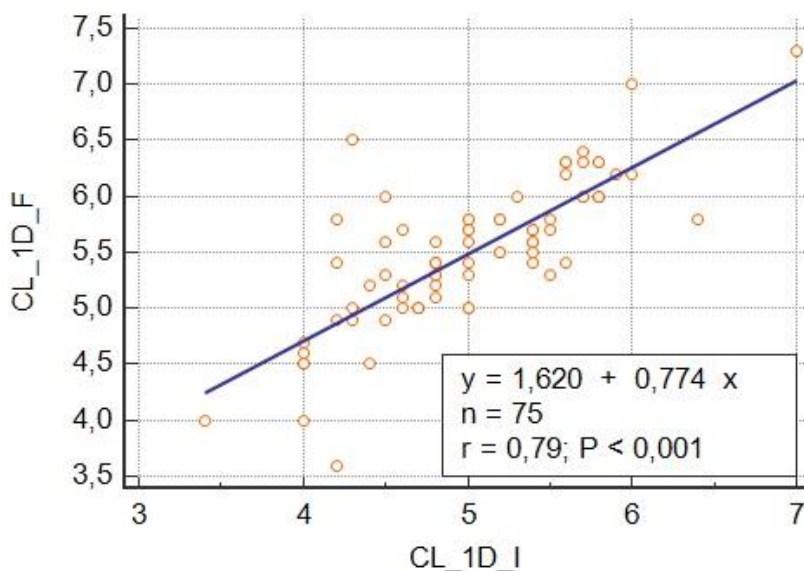


Figura 34: correlación entre estado inicial (CL_1D_I) y final (CL_1D_F) en umbral de dolor por presión en punto gatillo CL1D en grupo MVL-AV.

- **Umbral de dolor a la presión en el punto gatillo 2 del cuadrado lumbar**

izquierdo (CL2I).

Grupo FD: El modelo de regresión múltiple construido informó de que el 50,08% de la puntuación final se debió al efecto del estado inicial y la edad (R^2 corregido=0,5008; $p<0,001$). En este caso, solo la contribución del estado inicial fue significativo con una correlación buena y directa ($r=0,72$; $p<0,001$) y la edad presentó una correlación directa baja y no significativa ($r=0,04$; $p=0,750$).

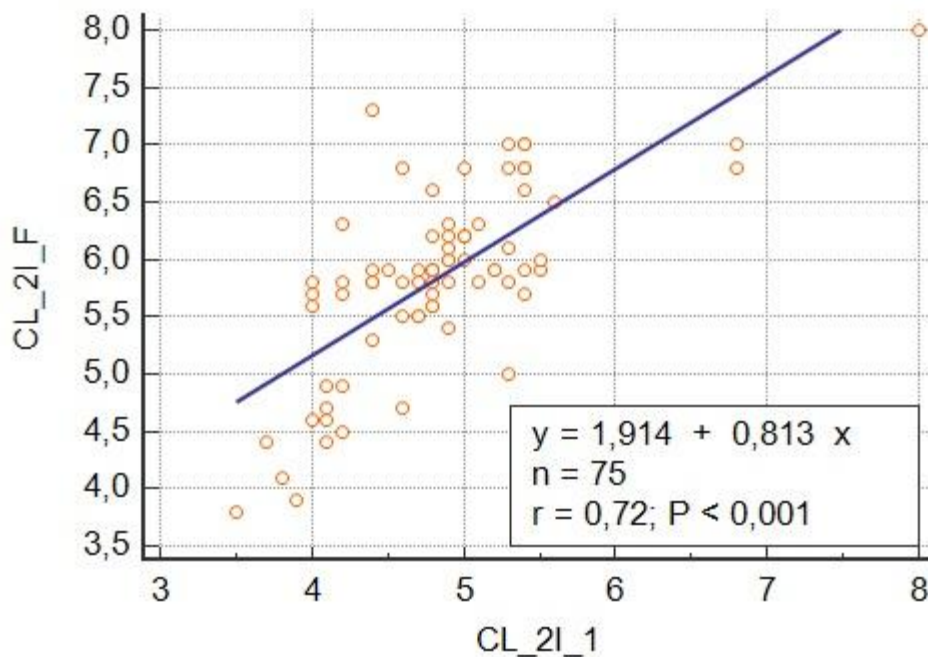


Figura 35: Correlación entre estado inicial (CL_2I_I) y final (CL_2I_F) en umbral de dolor por presión en punto gatillo CL2I en grupo FD.

Grupo MVL-AV: El modelo de regresión múltiple construido informó de que el 57,92% de la puntuación final se debió al efecto del estado inicial y la edad (R^2 corregido=0,5792; $p=0,001$). En este caso, sólo la contribución del estado inicial fue significativo con una correlación buena y directa ($r=0,75$; $p<0,001$) y la edad presentó una correlación inversa baja y no significativa ($r=-0,29$; $p=0,012$).

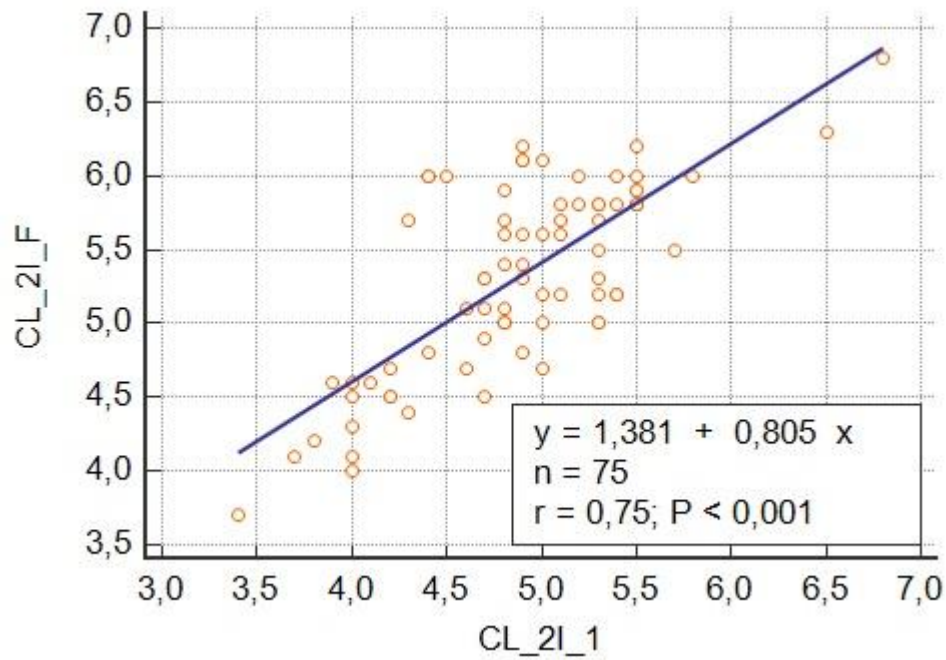


Figura 36 : Correlación entre estado inicial (CL_2I_I) y final (CL_2I_F) en umbral de dolor por presión en punto gatillo CL2I en grupo MVL-AV.

- **Umbral de dolor a la presión en el punto gatillo 2 del cuadrado lumbar izquierdo (CL2D).**

Grupo FD: El modelo de regresión múltiple construido informó de que el 61,67% de la puntuación final se debió al efecto del estado inicial y la edad (R^2 corregido=0,6167; $p<0,001$). En este caso, solo la contribución del estado inicial fue significativo con una correlación muy buena y directa ($r=0,79;p<0,001$) y la edad presentó una correlación directa baja y no significativa ($r= 0,01;p=0,948$).

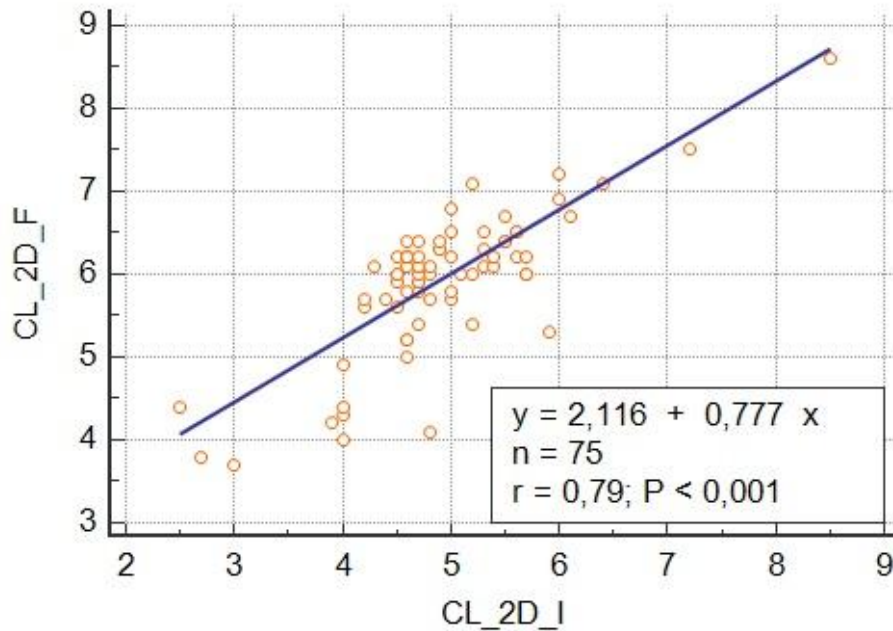
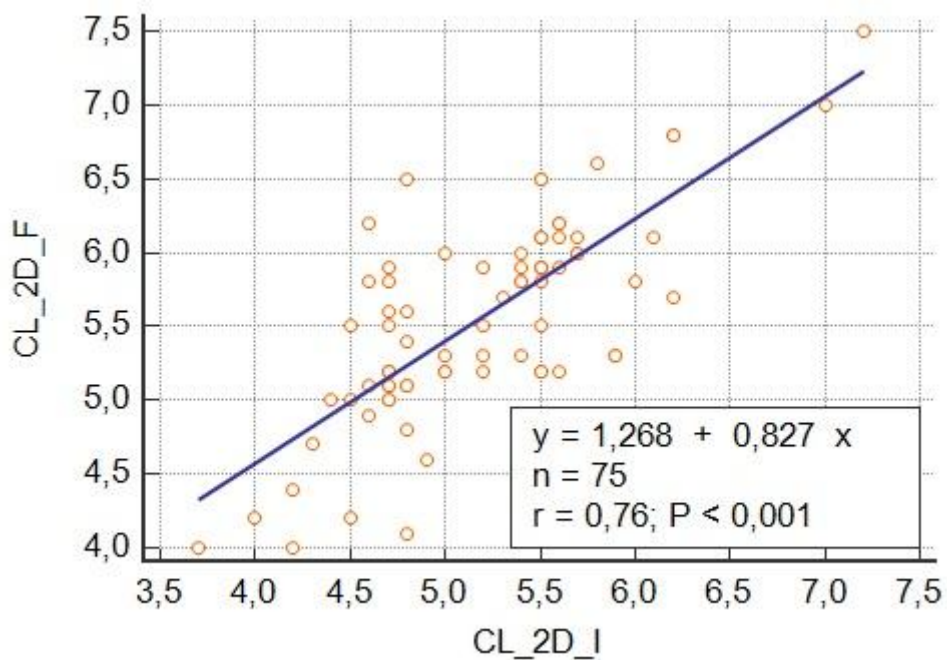


Figura 37: Correlación entre estado inicial (CL_2D_I) y final (CL_2D_F) en umbral de dolor por presión en punto gatillo CL2D en grupo F-D.

Grupo MVL-AV: “El modelo de regresión múltiple construido informó de que el 58,17% de la puntuación final se debió al efecto del estado inicial y la edad (R^2 corregido=0,5817; $p=0,001$). En este caso, solo la contribución del estado inicial fue significativo con una correlación buena y directa ($r=0,76;p<0,001$) y la edad presentó una correlación indirecta pobre y no significativa ($r= -0,31;p=0,006$).



Figura

38: Correlación entre estado inicial (CL_2D_I) y final (CL_2D_F) en umbral de dolor por presión en punto gatillo CL2D en grupo MVL-AV.

4.4.- DIFERENCIA DE MEDIAS.

Por último se comprueba la relación o influencia de las variables cualitativas de nuestro estudio sobre el estado final de nuestros pacientes. Lo primero es el análisis descriptivo bivariado que nos aportará las medias y desviaciones típicas del estado inicial de nuestros pacientes y del posterior tratamiento tanto en el grupo intervenido con la técnica flexión distracción como en los sujetos tratados con la manipulación osteopática. Estos datos se pueden ver en las tablas 2 y 3.

TEST	MOMENTO	N	MEDIA	DT	SIGNIF.P	MEDIANA	VARIANZA	MIN	MAX
TSL	PRE	75	14,43	0,49	$p<0,00$	14,5	0,24	12	15
	POST	75	14,82	0,43		15,0	0,18	13,1	15,8
TDDS	PRE	75	1,23	4,08	$p<0,00$	2	16,64	-12	10
	POST	75	4,96	4,53		5	20,56	-10	16,5
EVA	PRE	75	5,91	1,00	$p<0,00$	6	1,00	3	8
	POST	75	3,03	1,18		3	1,38	1	6
ODI	PRE	75	20,53	6,36	$p<0,00$	22	40,47	4	36
	POST	75	9,01	6,02		8	36,26	0	34
CL1I	PRE	75	4,97	0,65	$p<0,00$	4,5	0,43	3,2	6,5
	POST	75	5,62	0,88		5,6	0,78	2,1	7,8
CL1D	PRE	75	4,65	0,67	$p<0,00$	4,5	0,45	2,7	6,5
	POST	75	5,85	0,86		6	0,74	3	8
CL2I	PRE	75	4,83	0,70	$p<0,00$	4,8	0,49	3,5	8
	POST	75	5,84	0,80		5,9	0,64	3,8	8
CL2D	PRE	75	4,91	0,85	$p<0,00$	4,7	0,72	2,5	8,5
	POST	75	5,93	0,84		6,1	0,70	3,7	8,6

Tabla 2- Datos obtenidos en el grupo FD. TSL= Test Schober Lumbar. TDDS= Test Distancia Dedos Suelo. EVA= Escala Analógica Visual. ODI= Índice Discapacidad Oswestry. CL1I= punto gatillo 1 del cuadrado lumbar izquierdo. CL1D= Punto gatillo 1 del cuadrado lumbar derecho. CL2I= punto gatillo 2 del cuadrado lumbar izquierdo. CL2D= punto gatillo 2 del cuadrado lumbar derecho.

TEST	MOMENTO	N	MEDIA	DT	SIGNIF. P	MEDIANA	VARIANZA	MIN	MAX
TSL	PRE	75	14,57	0,44	$p<0,00$	14,7	0,19	13,6	15
	POST	75	14,79	0,44		14,8	0,19	13,6	15,6
TDDS	PRE	75	4,3	5,12	$p<0,00$	5	26,24	-7	16
	POST	75	2,27	5,34		3	29,03	-9,5	15
EVA	PRE	75	6,04	0,88	$p<0,00$	6	0,78	4	8
	POST	75	4,45	1,04		5	1,08	2	7
ODI	PRE	75	20,27	5,65	$p<0,00$	22	31,93	4	28
	POST	75	13,92	6,02		14	36,26	4	24
CL1I	PRE	75	4,82	0,58	$p<0,00$	4,9	0,33	3,5	6,4
	POST	75	5,38	0,55		5,4	0,33	4	7,2
CL1D	PRE	75	5,02	0,65	$p<0,00$	5	0,43	3,4	7
	POST	75	5,50	0,64		5,5	0,42	3,6	7,3
CL2I	PRE	75	4,88	0,60	$p<0,00$	4,9	0,36	3,4	6,8
	POST	75	5,31	0,64		5,3	0,42	3,7	6,8
CL2D	PRE	75	5,17	0,63	$p<0,00$	5,2	0,40	3,7	7,2
	POST	75	5,55	0,69		5,5	0,48	4	7,5

Tabla 3- Datos obtenidos en el grupo MVL-AV. TSL= Test Schober Lumbar. TDDS= Test Distancia Dedos Suelo. EVA= Escala Analógica Visual. ODI= Índice Discapacidad Oswestry. CL1I= punto gatillo 1 del cuadrado lumbar izquierdo. CL1D= Punto gatillo 1 del cuadrado lumbar derecho. CL2I= punto gatillo 2 del cuadrado lumbar izquierdo. CL2D= punto gatillo 2 del cuadrado lumbar derecho.

En el análisis de los resultados obtenidos para cada grupo muestral, grupo F-D y grupo MVL-AV, se observa que existen diferencias significativas en la mejora de la funcionalidad de la columna lumbar, medido a través del test de Schober, de los sujetos del estudio después de aplicar los tratamientos ($p<0,05$), pasando el grupo FD de media \pm desviación estándar de un $14,43\text{cm} \pm 0,48$ en el pretest a un $14,82\text{cm} \pm 0,42$ en el post tratamiento, y el grupo MVL-AV de $14,57\text{cm} \pm 0,43$ en el estado inicial a un $14,79 \pm 0,43$ en el post tratamiento de la manipulación. Queda reflejado en la siguiente figura 39.

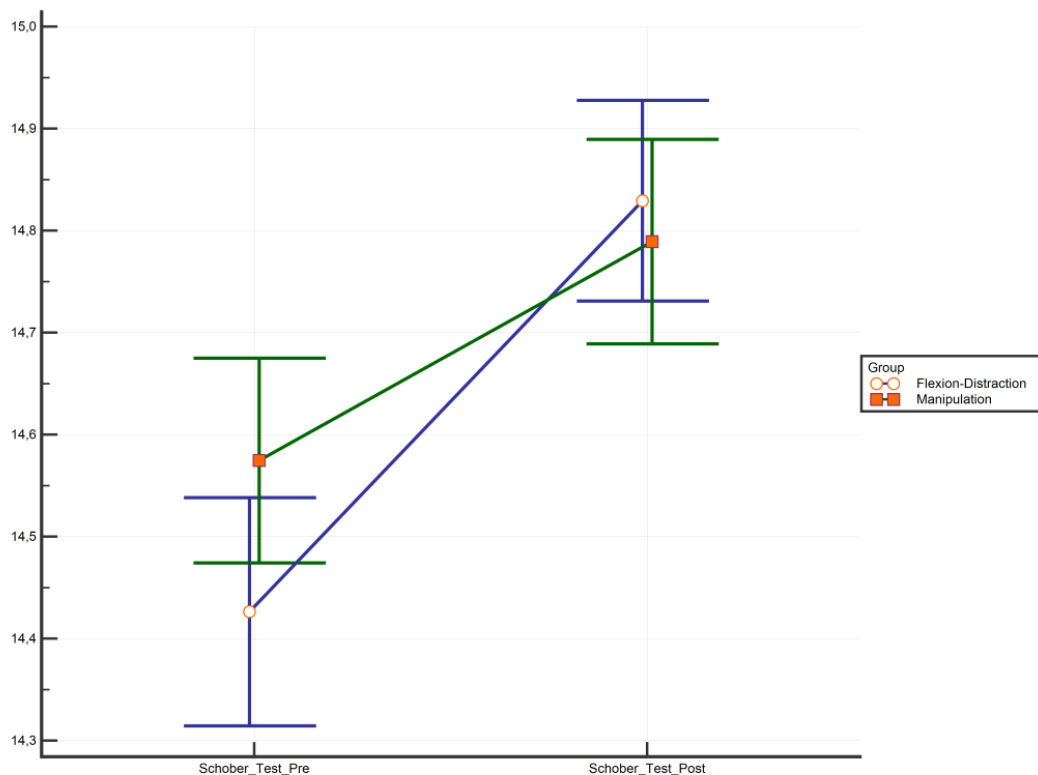


Figura 39: Relación pre y post tratamiento de ambos grupos en test Schober, medidas en centímetros.

También se aprecia que existen diferencias significativas en la mejora de la mecánica de la columna lumbar a través del test distancia dedos- suelo, de los sujetos del estudio después de aplicar los tratamientos ($p<0,05$), pasando el grupo F-D de estar a una distancia media del suelo de $1,23 \text{ cm} \pm 4,08$ en el pretest a estar a una distancia de

-4,96 cm \pm 4,53 en el post tratamiento, y el grupo MVL-AV de estar a 4,3cm \pm 5,12 en el estado inicial a estar a 2,27cm \pm 5,38 en el post tratamiento de la manipulación del suelo.Figura 40.

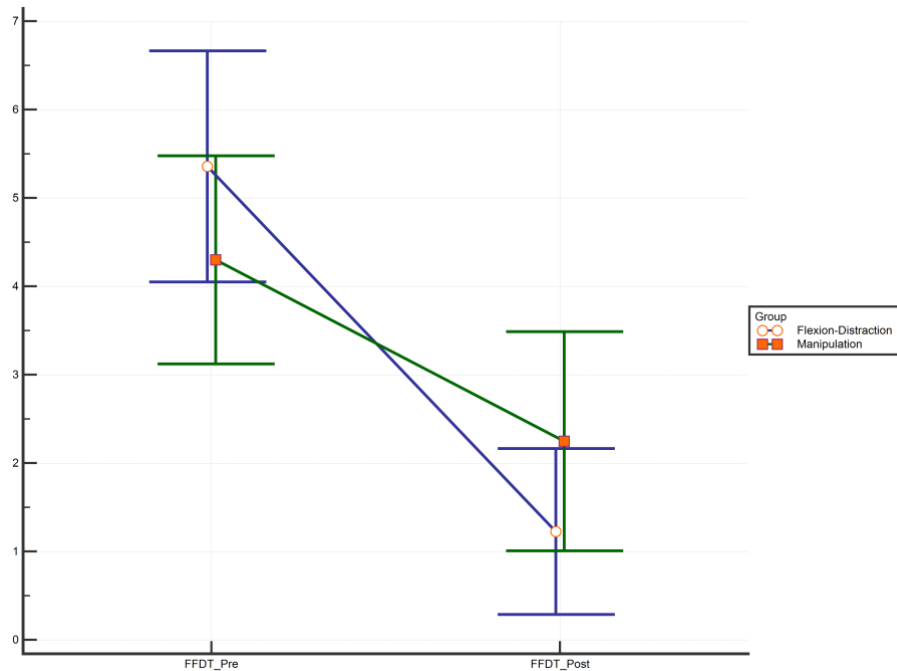


Figura 40: Relación pre y post tratamiento de ambos grupos en test distancia dedos-suelo, medidas en centímetros.

En cuanto al análisis de resultados realizado al dolor se observa que existen diferencias significativas, a través de la Escala Analógica Visual, de los sujetos del estudio después de aplicar los tratamientos ($p < 0,05$), pasando el grupo F-D de estar en una puntuación media de $5,91 \pm 1,00$ puntos en el pretest a estar en una puntuación sobre 10 de $3,03 \pm 1,17$ puntos en el post tratamiento, y el grupo MVL-AV de estar a $6,04 \pm 0,88$ puntos en el estado inicial a estar en $4,45 \pm 1,03$ puntos en el post tratamiento de la manipulación del suelo. Figura 41.

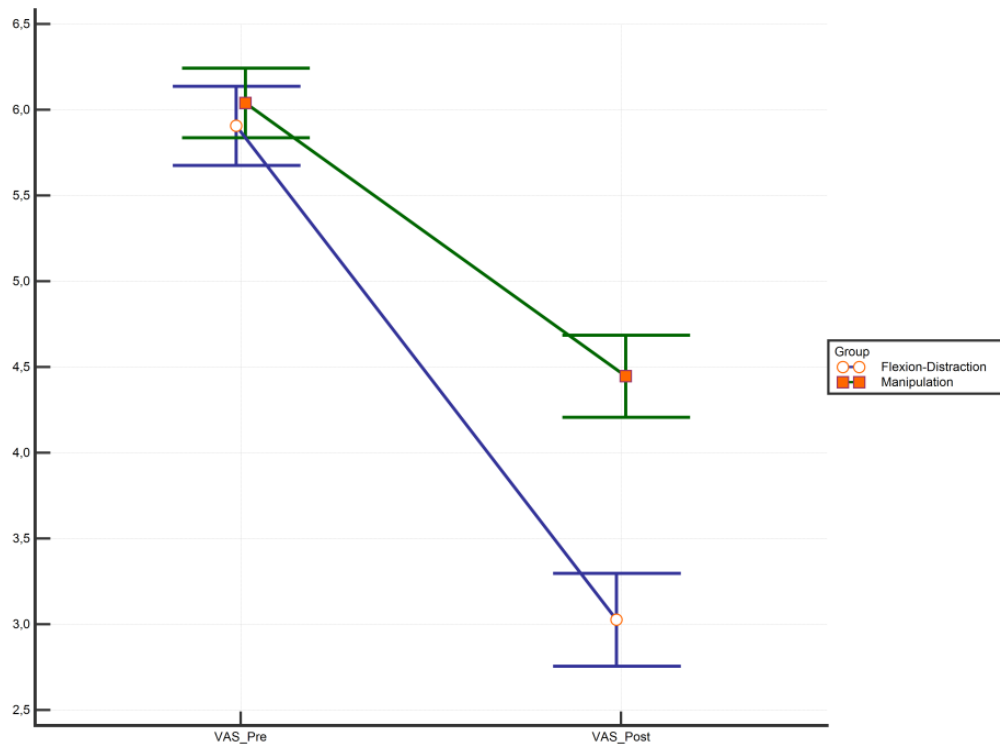


Figura 41: Relación del dolor medido con EVA entre pre y post tratamiento de ambos grupos.

En el análisis de resultados sobre el cuestionario Oswestry que estudia cómo afecta el dolor lumbar en la funcionalidad, también se observaron diferencias significativas en ambos grupos ($p < 0,05$) pasando de estar en el grupo FD al estado inicial en $20,53\% \pm 6,36$ a estar tras el tratamiento F-D en $9,01\% \pm 6,02$, y el grupo MVL-AV de estar en $20,27\% \pm 5,65$ a estarlo tras el tratamiento en $13,92\% \pm 6,02$. Pero para una variable de tipo ordinal como es el grado de discapacidad por dolor lumbar, quizás sea más representativa la mediana como medida de centralización. En este caso, los sujetos del estudio, en la medición pre-intervención, presentan un valor de 22 en el grupo F-D y de 22 en el grupo MVL-AV, siendo la mediana en la puntuación post- tratamiento de 8 en el grupo F-D y de 14 en el grupo MVL-AV. Figura 42.

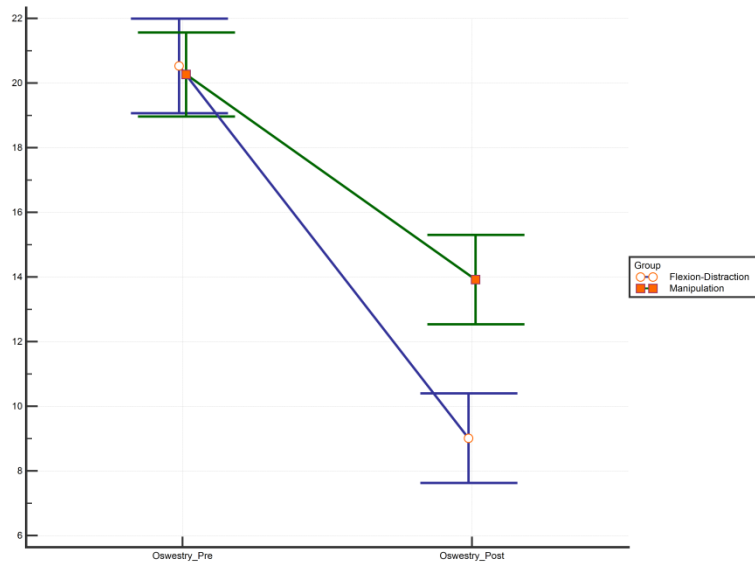


Figura 42: Relación del cuestionario Oswestry entre pre y post tratamiento de ambos grupos.

La otra forma de estudiar el dolor en nuestros pacientes fue mediante el algómetro para medir el dolor en los puntos de dolor miofascial en el músculo cuadrado lumbar.

En el punto **CLII** (cuadrado lumbar en L1 izquierdo), las diferencias entre ambos grupos fueron significativas obteniendo una $p < 0,05$; el grupo FD mejoró de estar doloroso en $4,97 \pm 0,65$ (10kg/100gr) a estar doloroso en $5,62 \pm 0,88$ (10kg/100), y el grupo MVL-AV pasó de estar doloroso en una presión de $4,82 \pm 0,57$ (10kg/100gr) a estar presente el dolor a una presión de $5,38 \pm 0,57$ (10kg/100gr). Figura 43.

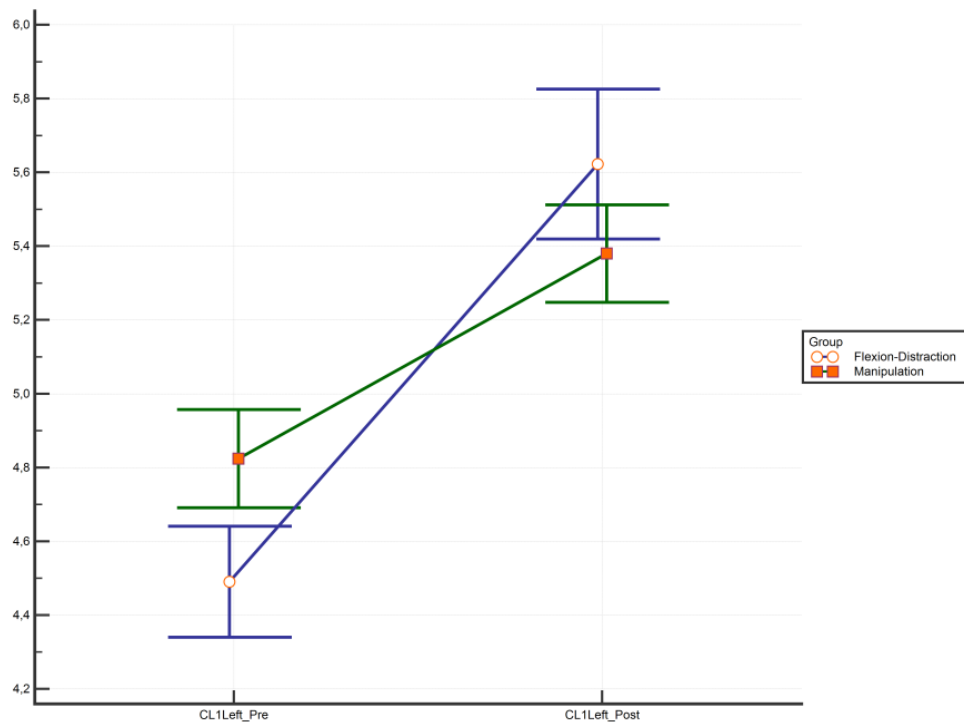


Figura 43: Relación pre y post tratamiento de ambos grupos en dolor por presión en el punto gatillo.

En el **punto CL1D** (cuadrado lumbar en L1 derecho), las diferencias entre ambos grupos fueron significativas obteniendo una $p < 0,05$; el grupo FD mejoró de estar doloroso en $4,65 \pm 0,67$ (10kg/100gr) a estar doloroso en $5,85 \pm 0,85$ (10kg/100), y el grupo MVL-AV pasó de estar doloroso en una presión de $5,01 \pm 0,65$ (10kg/100gr) a estar presente el dolor a una presión de $5,50 \pm 0,64$ (10kg/100gr). Figura 44.

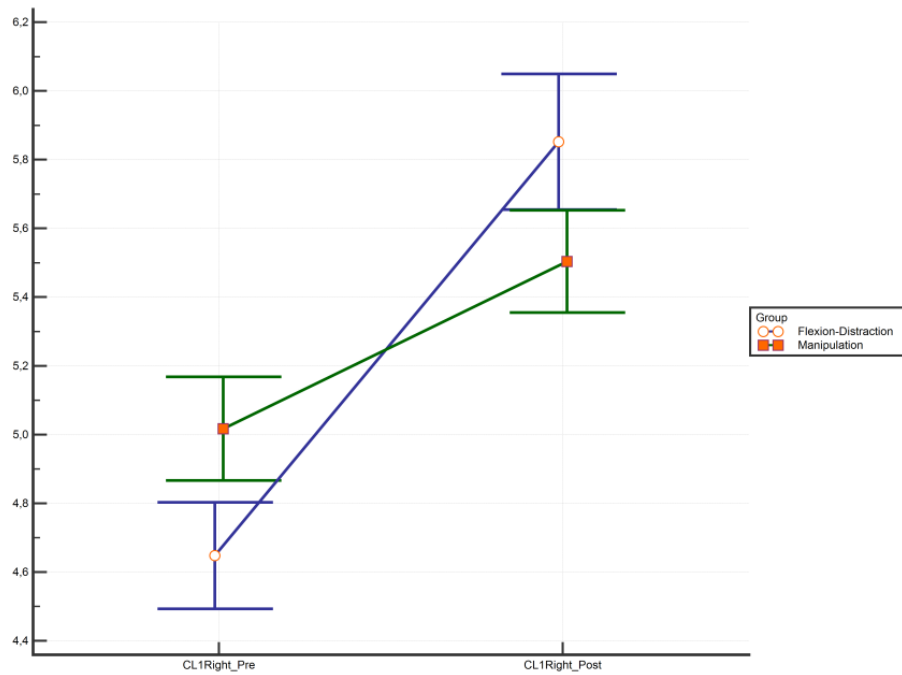


Figura 44: Relación pre y post tratamiento de ambos grupos en dolor por presión en punto gatillo CL1D.

En el **punto CL2I** (cuadrado lumbar en L4 izquierdo), las diferencias entre ambos grupos fueron significativas obteniendo una $p < 0,05$; el grupo F-D mejoró de estar doloroso en $4,83 \pm 0,70$ (10kg/100gr) a estar doloroso en $5,84 \pm 0,79$ (10kg/100), y el grupo MVL-AV pasó de estar doloroso en una presión de $4,88 \pm 0,60$ (10kg/100gr) a estar presente el dolor a una presión de $5,31 \pm 0,64$ (10kg/100gr). Figura 45.

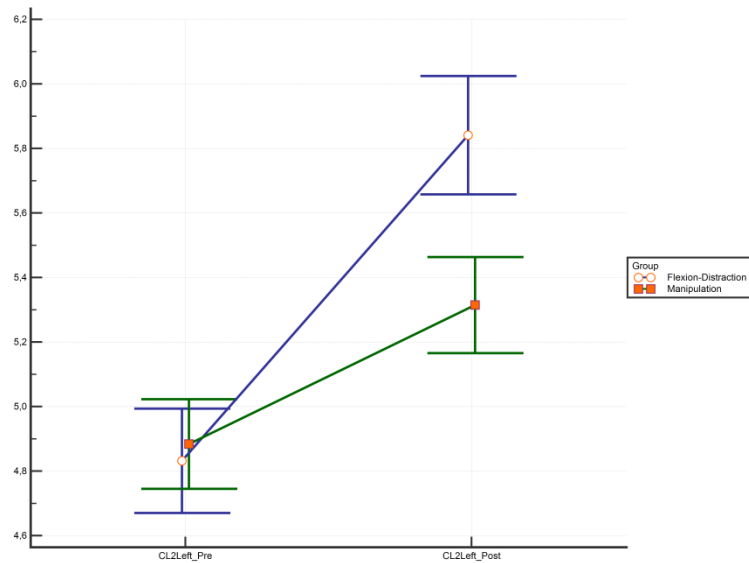


Figura 45: Relación pre y post tratamiento de ambos grupos en dolor por presión en punto gatillo CL2I.

En el punto **CL2D** (cuadrado lumbar en L4 derecho), las diferencias entre ambos grupos fueron significativas obteniendo una $p < 0,05$; el grupo F-D mejoró de estar doloroso en $4,91 \pm 0,84$ (10kg/100gr) a estar doloroso en $5,93 \pm 0,83$ (10kg/100), y el grupo MVL-AV pasó de estar doloroso en una presión de $5,17 \pm 0,63$ (10kg/100gr) a estar presente el dolor a una presión de $5,55 \pm 0,69$ (10kg/100gr). Figura 46.

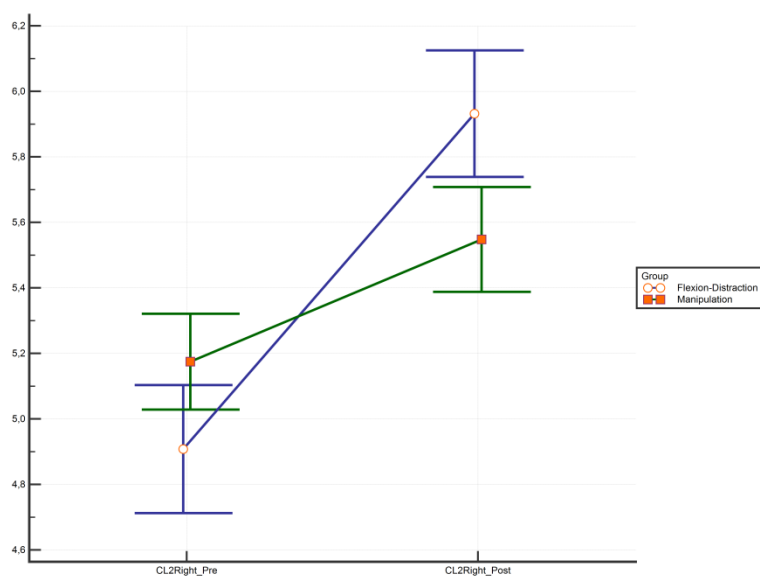


Figura 46: Relación pre y post tratamiento de ambos grupos en dolor por presión en punto gatillo CL2D.

En la Tabla 4 se presentan los datos de las evaluaciones pre y post en las variables relacionadas con el dolor y la función. La interacción tiempo-grupo fue estadísticamente significativa con mejorías mayores en el Grupo FD. ETA2 fue mayor de 0,100 en las medidas funcionales del Test de Schober y el FFD test, y mayores de 0,200 en el ODI y la VAS.

	TODOS		F-D		MVL- AV			
	MEDIA	SD	MEDIA	SD	MEDIA	SD	VALOR- p	ETA2
TSL pre	14,50	0,74	14,43	0,49	14,57	0,44	<0,0001	0,154
TSL post	14,81	0,43	14,83	0,43	14,79	0,44		
TDDS-PRE	4,83	5,42	5,36	5,68	4,30	5,12	<0,0001	0,115
TDDS-POST	1,74	4,79	1,23	4,08	2,25	5,39		
EVA-PRE	5,97	0,94	5,91	1,00	6,04	0,88	<0,0001	0,279
EVA-POST	3,74	1,32	3,03	1,18	4,45	1,04		
ODI-PRE	20,40	6,00	20,53	6,36	20,27	5,65	<0,0001	0,212
ODI-POST	11,47	6,49	9,01	6,02	13,92	6,02		

Tabla 4: Evaluaciones pre y post de variables de dolor y función. TSL= Test Schober Lumbar. TDDS= Test Distancia Dedos Suelo. EVA= Escala Analógica Visual. ODI: Índice Discapacidad Oswestry.

En la Tabla 5 se presentan los resultados de las evaluaciones pre y post en los UDP. La interacción tiempo-grupo fue significativa ($p < 0,0001$) en todos los puntos evaluados y ETA2 fue superior a 0,200 en todos los casos.

	TODOS		F-D		MVL- AV			
	MEDIA	SD	MEDIA	SD	MEDIA	SD	VALOR- p	ETA2
CL1I-I	4,66	0,64	4,49	0,65	4,82	0,58	0,00	0,231
CL1I-F	5,50	0,75	5,62	0,88	5,38	0,57		
CL1D-I	4,83	0,69	4,65	0,67	5,02	0,66	0,00	0,277
CL1D-F	5,68	0,78	5,85	0,86	5,50	0,65		
CL2I-I	4,86	0,65	4,83	0,70	4,88	0,60	0,00	0,245
CL2I-F	5,58	0,77	5,84	0,80	5,31	0,65		
CL2D-I	5,04	0,76	4,91	0,85	5,17	0,64	0,00	0,291
CL2D-F	5,74	0,79	5,93	0,84	5,55	0,70		

Tabla 5: Resultados evaluaciones pre y post de los puntos gatillo del músculo cuadrado lumbar. CL1I= punto gatillo 1 del cuadrado lumbar izquierdo. CL1D= Punto gatillo 1 del cuadrado lumbar derecho. CL2I= punto gatillo 2 del cuadrado lumbar izquierdo. CL2D= punto gatillo 2 del cuadrado lumbar derecho.

En cuanto al éxito clínico, en el grupo FD, 42 sujetos (56%) mejoraron al menos el 50% en la VAS, mientras que en el grupo de manipulación 6 sujetos (8%) fueron declarados éxito clínico con el mismo criterio. La OR fue favorable al grupo de FD (OR=0,07, IC 95% [0,03 a 0,18) y el NNT=2.08 (IC 95%=1,64 a 2,84). Esto puede ser interpretado como que dos pacientes deben ser tratados con FD para que uno mejore debido a este tratamiento respecto al grupo de manipulación.

CAPÍTULO 5

Discusión.

CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN

En primera instancia se analizaron los datos obtenidos, para continuar luego estableciendo comparaciones con otros estudios relacionados y la bibliografía consultada. Luego se concluyó reflexionando sobre las limitaciones de este estudio y la propuesta de nuevas posibilidades para el futuro

5.1.- COMENTARIO DE LOS DATOS OBTENIDOS.

El dolor lumbar es un síndrome complejo que está muy extendido en la población general y que afecta a la escala social, laboral y económica. ⁽¹⁴⁷⁾ Estudios como el de EPISER y la Encuesta Europea de Salud e España, describen el estado de esta afección en España. Autores como Salulino et al. ⁽¹⁴⁸⁾ (2008) promulgan que los distintos profesionales de la salud se deben formar en los diferentes procedimientos terapéuticos que existen para esta patología. Por ello, el presente trabajo presenta una idoneidad desde el punto de vista de la fisioterapia, en su desarrollo científico, y de la sociedad en general que en última instancia es la beneficiaria de estudios encaminados a investigar los diferentes procedimientos clínicos cuyo objetivo es el de reducir la percepción dolorosa en los pacientes aquejados de dolor lumbar. ^(147,148)

La revisión bibliográfica realizada en los últimos 20 años ofrece el análisis de la efectividad del procedimiento de la técnica F-D en pacientes con dolor lumbar (Bergmann et al., Hawk et al., Cambron et al., Beyerman et al., Taylor et al.). Dentro del tratamiento de la osteopatía, es la segunda técnica más utilizada después de la manipulación osteopática y la más utilizada en clínica por los quiroprácticos. ^(115,116,117,118,119)

Por otro lado, el dolor lumbar es un problema de salud que representa un gasto económico para los países de nuestro entorno de entre un 1,7% y un 2,1% de su Producto Interior Bruto, datos aportados por numerosos estudios. ^(149,150,151,152,153,154)

La evaluación del dolor en general, y del dolor lumbar en particular, ha tenido en los últimos años una importancia capital que se ha traducido en investigaciones de una enorme complejidad. ^(155,156) Sin embargo, la mayoría de los estudios de nuestro ámbito elige habitualmente los siguientes métodos de medición para la región lumbar: para la

medición del dolor, la escala analógica visual (EVA) y para medir la repercusión funcional del dolor lumbar, la escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry.⁽¹⁵⁶⁾

En nuestro estudio de investigación se utilizó precisamente esos mismos instrumentos al estar validados por numerosos estudios de investigación. Para medir el dolor lumbar, la escala analógica visual (EVA) porque se presenta válida, fiable y cómoda.^(157,158,159) Además de EVA, se utilizó en el estudio el umbral de dolor a la presión para medir el dolor lumbar utilizando el algómetro en los puntos de dolor miofascial del músculo cuadrado lumbar. El algómetro es un instrumento muy utilizado para medir de una forma más específica el dolor siempre dentro de la subjetividad del paciente. La fiabilidad del umbral del dolor medido con un algómetro de presión ha sido estudiada varios autores^(160,161,162) demostrando su efectividad como una forma fiable y validada para la medición de la sensibilidad de los PG miofasciales. Para algunos la fiabilidad es siempre alta con un ICC: 0,93-0,97.⁽¹⁶¹⁾ En otros estudios el coeficiente de repetición varió desde 0,87 a 0,65 o de 0,70 a 0,94. La fiabilidad intraobservador varió desde 0,71 a 0,92 y la interobservador desde 0,68 a 0,79.^(162,163)

Por otro lado, se eligió para medir la repercusión funcional del dolor lumbar la escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry una de las más utilizadas y recomendadas junto a la escala de Roland y Morris. Ambas son las más empleadas en ensayos clínicos por sus grandes propiedades métricas (validez, fiabilidad y sensibilidad a los cambios).^(156,164)

En cuanto a la funcionalidad de la columna lumbar, los test más utilizados para el dolor lumbar son el test de Schober, validado, fiable y de fácil medición,^(165,166,167) y el test de distancia dedos-suelo con flexión de tronco máxima, validado por diversos autores como Ekedahl y KHyPerret C.^(168,169,170)

En relación con el sexo y la edad, según Ferrer et al. (1992)⁽¹⁷¹⁾, son variables concretas que pueden modular la experiencia del dolor en el paciente. En cuanto al sexo, existen estudios que plantean una relación de 4 a 1 a favor de las mujeres que padecen esta afección.⁽¹⁷²⁾ No obstante, en la muestra de nuestro estudio, las mujeres suponen el 52,67% (79) del total, representando los hombres un 47,33% (71).⁽¹⁷³⁾

En relación con la edad de los sujetos del estudio, ésta comprendía un rango de 19 a

72 años (43,13 años \pm 13,27), que corresponde con otros estudios relacionados donde mayor prevalencia se observa entre individuos de mediana edad. En Estados Unidos el intervalo de edad que presenta un mayor índice de dolor lumbar se sitúa entre los 30 y 50 años.⁽¹⁷⁴⁾ En Europa este intervalo abarca desde los 30 a los 60 años, y en España entre los 40 y 60 años.⁽¹⁷¹⁾

5.2.- COMPARACION DE ESTUDIOS.

El objetivo de nuestro estudio es comprobar la eficacia a corto plazo de la técnica F-D con respecto a la MVL-AV sobre el dolor, funcionalidad y discapacidad en pacientes con dolor lumbar sub-agudo y crónico. La técnica F-D podría presentar una alternativa a la MVL-AV a tener en cuenta en pacientes con dolor lumbar.

La cirugía en comparación con el tratamiento no quirúrgico (combinación de fármacos y terapia manual) para el dolor lumbar y dolor radicular, muestra que el tratamiento no quirúrgico es más eficaz, llegando a evitar la cirugía discal en aproximadamente dos tercios de pacientes con dolor lumbar crónico.⁽¹⁷⁵⁾ Fairbank J.⁽¹⁷⁶⁾ en una revisión con 349 pacientes con dolor lumbar crónico, no encontró evidencia de que la cirugía fuese más beneficiosa que la rehabilitación con terapia manual y ejercicios. Berger E.⁽¹⁷⁷⁾ en su estudio con 600 pacientes operados de columna lumbar mostró que el 71% de los sujetos no volvieron a trabajar tras pasar cuatro años de la cirugía. El éxito del tratamiento conservador y rehabilitador en pacientes con dolor lumbar con y sin hernia de disco está documentado.^(178,179) Existen informes favorables de los cambios biomecánicos en la columna vertebral lumbar cuando se aplica la técnica F-D, disminuyendo la presión intradiscal, aumenta la altura del espacio discal intervertebral y con ello el rango fisiológico del movimiento de la articulación facetaria.^(180,181)

Los efectos a corto plazo de la MVL-AV sobre el dolor lumbar agudo fue estudiado por Hadler et al.⁽¹⁸²⁾ donde examinaron los efectos de una sesión de MVL-AV con respecto a una falsa MVL-AV en 54 pacientes jóvenes (18-40 años) de los cuales 26 tenían dolor agudo (menos de dos semanas de evolución) y 28 sujetos presentaban dolor con más de dos semanas. Encontraron en este estudio que los pacientes que tenían dolor lumbar con más de dos semanas de dolor respondían mejor a la MVL-AV que los sujetos que presentaban dolor con menos de dos semanas y a los que se les practicó una falsa MVL-AV.

Cleland et al.⁽¹⁸³⁾ en 2009 examinaron los efectos de la MVL-AV con respecto a una falsa manipulación en pacientes subagudos (n=112). Encontraron que los pacientes que recibieron la MVL-AV tenían puntuaciones significativamente más bajas en el cuestionario Oswestry y en la intensidad del dolor que los que recibieron una falsa manipulación lumbar. Cook et al.⁽¹⁸⁴⁾ (2013) no encontró diferencia significativa en la puntuación EVA ni en el cuestionario Oswestry tras realizar dos sesiones de MVL-AV en 154 sujetos mayores de 18 años con dolor lumbar mecánico crónico.

Según Cooperstein et al.⁽¹¹⁵⁾, la técnica más utilizada, en el ámbito de la osteopatía, en pacientes con dolor lumbar es la MVL-AV seguida de la técnica F-D. Hawk C⁽¹¹⁸⁾, Bergmann TF.⁽¹¹⁷⁾, Cambron JA.⁽¹¹⁹⁾ Beyerman KL.⁽¹²⁰⁾ y Taylor DN.⁽¹²¹⁾ utilizaron la escala EVA para medir el dolor de los pacientes antes y después del tratamiento de la técnica F-D y para la manipulación. Todos ellos obtuvieron unos resultados significativos. Bergmann TF et al.⁽¹¹⁷⁾ comparó en su estudio el efecto de la técnica F-D (n=124) con la utilización de compresas de agua calientes (n=93) en pacientes con dolor lumbar crónico, realizando 20 sesiones a cada grupo obteniendo resultados significativos en EVA ($p < 0,05$). Xiaet et al.⁽¹²⁴⁾ en su estudio comparando el efecto de la F-D (n=63) con respecto a la MVL-AV (n=66) durante cuatro sesiones en sujetos con dolor lumbar de más de cuatro semanas de evolución obtuvo resultados significativos en cuanto al EVA, viéndose reducido la puntuación en 1,8 puntos en grupo FD y en 2,3 en grupo MVL-AV; y una disminución en la puntuación de Roland Morris de 4 puntos en grupo MVL-AV y de 3,8 puntos en grupo FD. En cambio en nuestro estudio, se obtuvo mejores resultados en el grupo F-D que en el grupo MVL-AV consiguiendo una reducción del dolor en escala EVA de 2,88 puntos en grupo FD y de 1,59 puntos en grupo MVL-AV. Esta discordancia de resultados entre Xiaet et al.⁽¹¹⁷⁾ y nuestro estudio de la utilización de la técnica F-D puede ser debida a que nosotros utilizamos una modificación de la técnica, ya que ellos la realizaban manualmente y nosotros un motor donde el ciclo de movimiento de la camilla es el mismo que el utilizado manualmente. Taylor DN.⁽¹²¹⁾ consiguió los mejores resultados al reducir el dolor en un 50% en tres sesiones con la técnica F-D en una mujer de 67 años de edad con dolor lumbar crónico, mientras que en nuestro estudio se obtuvo una reducción similar en el grupo FD (48,73%), y una disminución menor en el grupo MVL-AV, reduciéndose un 26,32% la puntuación en EVA. Esta diferencia pudo ser debida a que Taylor DN.⁽¹²¹⁾ solo estudió

un caso, además de no especificar cada cuanto tiempo se le practicó la técnica a la paciente.

La funcionalidad de la columna lumbar es otra variable utilizada para estudios sobre el dolor lumbar. Henchoz Y.⁽¹⁷⁵⁾ utilizó los test de Schober y el test de distancia dedos-suelo para comparar los efectos de una rehabilitación multidisciplinar que combinaba la fisioterapia con ejercicios de columna lumbar dirigidos en domicilio. No obtuvo datos significativos en ninguno de los dos grupo en el test de Schober ($p=0,238$) mientras que en el test distancia dedos suelo si obtuvo resultados significativos ($p=0,037$). Jones M.⁽¹⁷⁶⁾ en el 2007 obtuvo datos significativos ($p<0,005$) en el test de Schober en su estudio sobre la eficacia de ejercicios de espalda en pacientes con dolor lumbar inespecífico. Otro estudio que utilizó el test de Schober lumbar fue Grubisic F.⁽¹⁷⁹⁾ en 2006 donde utilizó el ultrasonidos para el tratamiento del dolor lumbar obteniendo una $p>0,05$ por lo que no obtuvo datos estadísticamente significativos. En nuestro estudio, utilizando tanto la técnica F-D como la MVL-AV se obtuvieron resultados estadísticamente significativos en ambos test, consiguiendo un mejor resultado en el grupo FD que en el grupo MVL-AV, pero no existe otro estudio que utilice la técnica F-D donde podamos comparar resultados.

Hay escasos ensayos clínicos donde utilizan el cuestionario de Oswestry para ver cómo afecta en la calidad de vida el dolor lumbar. Beyerman KL.⁽¹²⁰⁾ en 2006, Taylor DN.⁽¹²¹⁾ en 2007, Kruse RA.⁽¹¹⁴⁾ en 2011 lo utilizaron tras realizar la técnica F-D y obtuvieron buenos resultados. Taylor DN.⁽¹²¹⁾ obtuvo una reducción en el Cuestionario de Discapacidad Oswestry del 22% y Kruse RA.⁽¹¹⁴⁾ del 16% en sus tratamientos. En nuestro estudio, se obtuvo una reducción menor en comparación con los autores anteriores, en el grupo FD una reducción del 11,52% mientras que en el grupo MVL-AV se redujo en un 6,35% tras cuatro sesiones de tratamiento. Esta diferencia puede ser debida a que en el estudio de Kruse RA.⁽¹¹⁴⁾ sólo se estudió el efecto de la técnica F-D en un sujeto de 55 años y se le realizó la técnica F-D durante 13 sesiones, mientras que el estudio de Taylor DN.⁽¹²¹⁾ contaba con una muestra de 69 pacientes pero se le practicó la técnica durante 20 sesiones. En nuestro estudio se consiguió reducir la discapacidad en mayor grado con la técnica F-D que con la MVL-AV.

Escasos son los ensayos clínicos relacionados con el músculo cuadrado lumbar y el tratamiento osteopático. La mayoría de las pruebas en la osteopatía se basa en opiniones

de expertos, informes de casos, series de casos y estudios observacionales, que dificultan la validación científica de las mismas, requiriéndose de pruebas validables y fiables. Las intervenciones para el músculo cuadrado lumbar generalmente consisten en estirar y/o dar masaje al tejido blando del músculo⁽¹⁸⁰⁾. La premisa que subyace a este enfoque es que un "espasmo" del cuadrado lumbar es responsable en cierta parte del dolor lumbar. Es necesario analizar el movimiento funcional como parte del examen de estos pacientes⁽¹⁸⁰⁾. El buen resultado en el tratamiento del dolor de los puntos gatillos miofasciales depende de que el terapeuta localice todos los puntos comprometidos y luego los desactive uno por uno con los métodos utilizados actualmente. Estos incluyen procedimientos tales como la inyección de anestésico local en la punción profunda de los punto gatillo miofasciales y punción seca superficial, incluyendo una inyección de solución salina en la piel y agujas secas y superficiales en los sitios de los puntos gatillos miofasciales⁽¹⁸¹⁾.

Según BaldryP.⁽¹⁸²⁾ el noventa por ciento de sus pacientes con puntos gatillos miofasciales son tratados con punción seca superficial. A continuación, el tratamiento debería complementarse con un plan de ejercicios de estiramiento muscular, y adoptar las medidas necesarias para eliminar los factores que pudieran conducir a la reactivación del PGM. Según BaldryP.⁽¹⁸³⁾ la punción seca profunda sólo se utiliza cuando la actividad principal del PGM provoca el acortamiento del músculo suficiente para lograr la compresión de las raíces nerviosas. También la utiliza cuando hay dolor por compresión nerviosa, por lo general en la espondilosis o prolapso del disco y el desarrollo secundario de la actividad del PGM. A diferencia de la punción seca superficial, la punción seca profunda es un procedimiento doloroso y que da lugar a un dolor mucho mayor después del tratamiento^(183,184). Los métodos aplicados generalmente para tratar el PGM incluyen estiramiento, masajes, termoterapia, electroterapia, terapia láser, inyección PGM, punción seca y la acupuntura, pero no hay ningún estudio donde se utilice la técnica F-D para el tratamiento del cuadrado lumbar como músculo causante en parte del dolor lumbar. En nuestro estudio, conseguimos reducir el dolor por presión en los cuatro puntos gatillo del músculo cuadrado lumbar en mabos grupos, obteniendo mejor resultados en el grupo FD que en el grupo MVL-AV.

Los planes de estudio de osteopatía de pregrado deben garantizar que los estudiantes adquieran las herramientas necesarias para convertirse en consumidores bien informados de la investigación y estadísticas presentadas en las revistas biomédicas⁽¹⁸⁴⁾. Los resultados de este estudio servirán para mejorar la evidencia de la fisioterapia y de

las técnicas de osteopatía, para continuar respaldando nuestro abordaje con resultados objetivables que demuestran la eficacia de las técnicas utilizadas en la práctica cotidiana de nuestra profesión.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO.

Si bien se han hallado resultados significativos con respecto a la aplicación de la técnica F-D frente a la manipulación lumbar, siempre existe margen de mejora a tener en cuenta en futuras investigaciones. Aunque el tamaño de la muestra se encuentra en la media de los estudios previos, siempre un mayor número de participantes nos darían resultados más generalizables.

Otra limitación del presente estudio es el no haber incluido un tercer grupo sin tratamiento, para haber podido objetivar en qué medida la mejora de cada grupo se debió a su historia natural y fenómeno de regresión a la media o bien al efecto placebo real.^(185,186)

Por otra parte, no se pudo controlar la actividad laboral y física de los sujetos. Aunque se trata de un estudio sobre el dolor crónico, no se tuvo en cuenta el posible tratamiento farmacológico de los pacientes, al considerar que es un aspecto difícil de valorar con exactitud. De hecho, Chapman et al.⁽¹⁸⁷⁾ (2011) opinan que la valoración de la medicación es compleja y que solamente se recomienda cuando el tema específico del estudio se centra en dicho dominio.

De igual modo, sería interesante para futuros estudios hacer un seguimiento de los pacientes para valorar si la mejora obtenida se mantiene en el tiempo.

CAPÍTULO 6

Conclusiones.

CAPÍTULO 6.- CONCLUSIONES

Como conclusiones finales y a partir de los datos que se han obtenido de los participantes de este estudio, se puede concluir, que:

1.- La técnica F-D y la MVL-AV mejoran el dolor a corto plazo en pacientes con dolor lumbar crónico, siendo más eficaz la técnica F-D.

2.- Con la técnica F-D se consigue reducir en mayor medida la discapacidad en las actividades de la vida diaria con respecto a la MVL-AV.

3.- La funcionalidad de la columna lumbar aumentó más en el grupo de la técnica F-D que en el grupo de MVL-AV con una mejoría significativa tanto en el test de Schober como en el test distancia dedos suelo.

4.- Ambas técnicas disminuyen el dolor miofascial de los puntos del músculo cuadrado lumbar en pacientes con dolor lumbar subagudo o crónico tras la realización de las técnicas, siendo mayor la disminución en el grupo F-D que en el grupo de la MVL-AV.

Referencias bibliográficas

Referencias bibliográficas.

1.- Palomino Aguado B, Jiménez Cosmes L, Ferrero Méndez A. El dolor lumbar en el año 2009. *Rehabilitación*. 2010;44(1):69-81.

2.- Arana E, Kovacs FM, Royuela A, Estremera A, Asenjo B, Sarasíbar H, et al. Modic changes and associated features in Southern European chronic low back pain patients. *Spine J*. 2011 May; 11(5):402-11.

3.- Ricard, Sallé. *Tratado de Osteopatía*. España. Editorial Médica Panamericana; 2009.

4.- Schünke, Schulte, Schumacher, Voll, Wesker. *Prometheus Texto y Atlas de Anatomía*. España: Editorial Medica Panamericana; 2008.

5.- White AA, Panjabi MM. *Clinical biomechanics of the spine*, 2^a ed Philadelphia: Lippincott; 1990.

6.- Deyo RA, Cherkin D, Conrad D, Volinn E. Cost, controversy, crisis: low back pain and the health of the public. *Annu Rev Public Health*. 1991;12:141-56.

7.- Liebenson C. *Manual de rehabilitación de la columna vertebral*. 2ed.Barcelona: Paidotribo;2002.

8.- Brown T, Hanson R, Yorra A. Some mechanical test on the lumbo- sacral spine with particular reference to the intervertebral discs. *J Bone Joint Surg*. 1957; 39A(5):1135-64.

9.- Sainz de Baranda P, Ayala F. Chronic flexibility improvement after 2 week of stretching program utilizing the ACSM recommendations: hamstring flexibility. *Int J Sports Med*. 2010; 31:389-96.

10.- Pope MH, Wilder DG, Krag MH. *Biomechanics of the lumbar spine. A basic principles*. En: Frymoyer JW, Ed. *The Adult Spine. Principles and Practice*. NewYork: Raven Press;1991.p.1487- 1502.

11.- Bogduk N. Structure and function of the lumbar spine. In: Mayer TG, Mooney V, Gatchel RJ. Contemporary Conservative Care for Painful Spinal Disorders. Philadelphia, Pa: Lea & Febiger;1991.

12.- Sanchez I, Ferrero A, Aguilar JJ. Manual SERMEF de rehabilitación y medicina física. 2ª ed. Barcelona: Panamericana;2006.

13.- White A, Panjabi M. Clinical biomechanics of the spine, 2 ed. Philadelphia : JB Lippincot; 1990.

14.- Swanepoel MW, Adams LM, Smeathers JE. Morphometry of human apophyseal joints: a novel technique. Spine.1997;22:2473-2483.

15.- Stapelfeldt CM, Christiansen DH, Jensen OK, Nielsen CV, Petersen KD, Jensen C. Subgroup analyses on return to work in sick-listed employees with low back pain in a randomised trial comparing brief and multidisciplinary intervention. BMC Musculoskelet Disord. 2011; 12:112.

16.- Dufour M. Anatomía del aparato locomotor. Tomo III. Barcelona: Masson; 2004.

17.- Rodrigo C. Miralles Marrero, Misericòdia Puig Cunillera. Biomecánica clínica del aparato locomotor. España. Masson;2000.

18.- Stanton TR, Latimer J, Maher CG, Hancock MJ. How do we define the condition «recurrent low back pain»? A systematic review. Eur Spine J. 2010;19(4):533-9.

19.- Global Burden of Disease Study 2013 Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 301 acute and chronic diseases and injuries in 188 countries, 1990– 2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. Lancet. 2015;6736(15).

20.- Walker B. The prevalence of low back pain: a systematic review of the literature from 1966 to 1998. J Spinal Disord. 2000;13:502-17.

21.- Farfan HF, Cossette JW, Robertson GH, Wells RV, Kraus H. The effects of torsion on the lumbar intervertebral joints: the role of torsion in the production of disc degeneration. *J Bone Joint Surg Am.* 1970;52:468- 497.

22.- Picavet HSJ, Schouten JS. Musculoskeletal pain in the Netherlands: Prevalences, consequences and risk groups, the DMC3-study. *Pain.* 2003;102(1-2):167-78.

23.- Miralles-Marrero RC, Miralles-Rull I. Biomecánica clínica de los tejidos y las articulaciones del aparato locomotor. En: Miralles Marrero RC, Miralles Rull I. *Biomecánica de la inestabilidad articular.* 2ª ed. Barcelona: Masson; 2005. p.254-81.

24.- Francois Ricard. Tratamiento osteopático de las lumbalgias y ciáticas. España: Mandala ediciones,1996.

25.- Webb R, Brammah T, Lunt M, Urwin M, Allison T. Prevalence and predictors of intense, chronic, and disabling neck and back pain in the UK general population. *Spine (Phila Pa 1976).* 2003;28(11):1195-202.

26.- Balias Matas R, Pedret Carballido C. Lesiones musculares en el deporte. Madrid: Médica Panamericana;2013.

27.- Michel Latarjet, Alfredo Ruiz Liard. Anatomía Humana. España: Editorial Médica Panamericana;2007.

28.- Silva SA, de Oliveira DJ, Jaques MJJ, de Araújo RC. O efeito do tempo de duas diferentes técnicas de alongamento na amplitude de movimento. *ConScientiae Saúde [Internet]*2010 [citado 20Febr2014];9(1):71-8.

29.- Valerius KP, Astrik F, Bernard CK, e Hamilton C, Lafont EA, Kreutzer R. El libro de los músculos, anatomía, exploración y función. España: Editorial Panamericana,2013.

30.- Stuesson B, Selvick G, Uden A: “Movement of the sacroiliac joints: a stereophotogrammetric analysis”, *Spine* 21:218,1989.

31.- Arribas- Blanco JM, Castelló-Fortet JR, Rodríguez-Pata N, Santonja-Medina F, Plazas-Andreu N. Cirugía menor y procedimientos en medicina de familia. 2 ed. Madrid: Jarpyo editores; 2006. p. 1745-56.

32.- Macintosh JE, Bogduk N. The biomechanics of the lumbar multifidus. Clin Biomech. 1986; 1:205-13.

33.- Jordan KP, Kadam UT, Hayward R, Porcheret M, Young C, Croft P. Annual consultation prevalence of regional musculoskeletal problems in primary care: an observational study. BMC Musculoskelet Disord. 2010;11:144.

34.- Carmona L, Ballina J, Gabriel R, Laffon A. The burden of musculoskeletal diseases in the general population of Spain: results from a national survey. Ann Rheum Dis. 2001;60(11):1040-5.

35.- Seguí M, Gervas J. El dolor lumbar. SEMERGEM. 2002; 28 (1): 21-41.

36.- Brox JI, Storheim K, Holm I, Friis A, Reikåras O. Disability, pain, psychological factors and physical performance in healthy controls, patients with sub-acute and chronic low back pain: a case-control study. J Rehabil Med. 2005; 37 (2): 95-9.

37.- Milette PC, Melançon D, Dupuis PR, Vadeboncoeur R, Bertrand G, Pelletier JP, Raynauld JP. A simplified terminology for abnormalities of the lumbar disc. Can Assoc Radiol J. 1991;42 (5):319-25.

38.- Marques AP, Vasconcelos AAP, Cabral CMN, Sacco ICN. Effect of frequency of static stretching on flexibility, hamstring tightness and electromyographic activity. Braz J Med Biol Res. 2009;42 (10):949-53.

39.- Sparkes V. Treatment of low back pain: monitoring clinical practice through audit. Physiotherapy. 2005; 91: 171 -7.

40.- Santonja-Medina F, Martínez I. Síndrome del acortamiento de la musculatura isquiosural. En: Santonja-Medina F, Martínez I. Valoración médico deportiva del escolar. Universidad de Murcia; 1992. p.245-58.

41.- Decoster LC .Effects of hams tring stretching on range of motion: A systematic review updated. Athle Train Sports Health Care. 2009; 5:209-13.

42.- Nicholas MK, Linton SJ, Watson PJ, Main CJ, Decade of the Flags. Early identification and management of psychological risk factors (“yellow flags”) in patients with low back pain: a reappraisal. Phys Ther. 2011; 91 (5):737-53.

43.- Reis S, Borkan J, Vanraalte R, Tamir A, Dahan R, Hermoni Detal. The LBP patient perception scale: a new predictor of LBP episode outcomes among primary care patients. Patient Educ Couns. 2007; 67 (1-2):191-5.

44.- Bogduk N, Twomey LT. Clinical anatomy of the lumbar spine. Melbourne: Churchill Livingstone;1991

45.- Del Grande F, Maus TP, Carrino JA. Imaging the intervertebral disk age-related changes, herniations, and radicular pain. Radiol Clin N Am. 2012; 50:629–49

46.- Pérez-Cruet JM, Folley RT, Isages RE, Rive Wyllic L, Wllington R, Smith MM, Fessler RG. Microendoscopic lumbar discectomy. Neurosurg. 2002;51(5):129-36.

47.- Alcántara S, Hernández MA, Ortega E, Sanmartín MV. Fundamento de fisioterapia. Madrid: Síntesis;2000.

48.- Nakagawa H, Kamimura M, Uchiyama S. Microendoscopic discectomy for lumbar disk prolapse. J Clin Neurosci. 2003; 10:231-5.

49.- Michel Latarjet, Alfredo Ruiz Liard. Anatomía Humana. España: Editorial Médica Panamericana;2007.

50.- Fujiwara A, An HS, Lim TH, Haughton VM. Morphologic changes in the lumbar intervertebral foramen due to flexion-extension, lateral bending, and axial rotation: an in vitro anatomic and biomechanical study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2001 Apr 15; 26(8):876-82.

51.- Inufusa A, An HS, Lim TH, Hasegawa T, Haughton VM, Nowicki BH. Anatomic changes of the spinal canal and intervertebral foramen associated with flexion-extension movement. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1996 Nov 1; 21(21):2412-20.

52.- Cavanaugh J, Ozaktay A, Yamashita H. Lumbar facet pain: biomechanics, neuroanatomy and neurophysiology. *Biomech*. 1996; 29(9):1117-29.

53.- Sasso RC, Macadaeg K, Nordmann D, Smith M. Selective nerve root injections can predict surgical outcome for lumbar and cervical radiculopathy: comparison to magnetic resonance. *J Spinal Disord Tech*. 2005;18:471-8.

54.- Chong PS, Cros DP. Technology literature review: quantitative sensory testing. *Muscle Nerve*. 2004;29:734-47.

55.- Meier PM, Berde CB, DiCanzio J, Zurakowski D, Sethna NF. Quantitative assessment of cutaneous thermal and vibration sensation and thermal pain detection thresholds in healthy children and adolescents. *Muscle Nerve*. 2001;24:1339-45.

56.- Nygaard OP, Kloster R, Solberg T, Mellgren SI. Recovery of function in adjacent nerve roots after surgery for lumbar disc herniation: Use of quantitative sensory testing in the exploration of different populations of nerve fibers. *J Spinal Disord*. 2000;13:427-31.

57.- Dyck PJ, O'Brien PC. Quantitative sensation testing in epidemiological and therapeutic studies of peripheral neuropathy. *Muscle Nerve*. 1999;22:659-62.

58.- Miyoshi S, Skiguchi M, Konno SI, et al. Increased expression of vascular endothelial growth factor protein in dorsal root ganglion exposed to nucleus pulposus on the nerve root in rats. *Spine* 2011;36:E1-6.

59.- McGee S. Disorders of the nerve roots, plexi and peripheral nerves. In: Evidence-Based Physical Diagnosis. Philadelphia, Pa: Saunders; 201:794-815.

60.- White AA, Panjabi MM: Clinical biomechanics of the spine, Filadelfia, 1978, JBLippincott.

61.- Shirley Sahrman. Diagnostico y tratamiento de las alteraciones de movimiento. España: Editorial Paidotribo; 2005.

62.- Mérot OA, Maugars YM, Berthelot JMM. Similar outcome despite slight clinical differences between lumbar radiculopathy induced bilateral versus medial disc herniation in patients without previous foraminal stenosis: a prospective cohort study with 1 year follow up. The Spinal Journal 2014;14:1525-31

63.- Choi SJ, Song JS, KIM Ch et al. The use of magnetic resonance imaging to predict the clinical outcome of non-surgical treatment for lumbar intervertebral disc herniation. Korean J Radiol 2007; 8:156-163

64.- Flórez-García MT, García-Pérez F. Dolor lumbar. En: Sánchez I, Ferrero A, Aguilar JJ, Climent JM, Conejero JA, Flórez MT, Peña A, Zambudio R. Manual SERMEF de rehabilitación y medicina física. Madrid: Médica Panamericana; 2006. p. 387-400.

65.- Adorno ML, Brasil-Neto JP. Assessment of the quality of life through the SF-36 Questionnaire in patients with chronic nonspecific low back pain. Acta Ortop Bras. 2013; 21 (4): 202-7.

66.- Pérez-Guisado JP. Lumbalgia y ejercicio físico. Rev Int Med Cienc Act Fis Deporte. 2006; 6 (24):230-247.

67.- Balagué F, Mannion AF, Pellisé F, Cedraschi C. Non-specific low back pain. Lancet. 2012;379(9814):482-91.

68.- Postigo TR. Síndrome de dolor lumbar crónico. Rev Med Clin Condes. 2007; 18(3):239-45.

69.- Coppes MH. Discogenic low back pain. Lumbar spondylosis revisited.[TesisDoctoral].Groninga,PaísesBajos:Universidad de Groninga;2000.

70.- Rivero-Arias, O., Campbell, H., Gray, A., Fairbank, J., Frost, H., & Wilson-MacDonald, J. Surgical stabilisation of the spine compared with a programme of intensive rehabilitation for the management of patients with chronic low back pain: Cost utility analysis based on a randomised controlled trial. *Bmj*. 2005; 28- 330.

71.- Waddell, G., Somerville, D., Henderson, I., & Newton, M. Objective clinical evaluation of physical impairment in chronic low back pain. *Spine*, 17 .1992; 617-628.

72.- Brox JI, Storheim K, Holm I, Friis A, Reikåras O. Disability, pain, psychological factors and physical performance in healthy controls, patients with sub-acute and chronic low back pain: a case-control study. *J Rehabil Med*. 2005; 37 (2): 95-9.

73.- Kumar N, Wijerathne SI, Lim WW, Barry TW, Nath C, Liang S. Resistive straight leg raise test, resistive forward bend test and heel compression test: novel techniques in identifying secondary gain motives in low back pain cases. *Eur Spine J*. 2012; 21 (11):2280-6.

74.- Deyo RA, Diehl AK, Rosenthal M. How many days of bedrest for acute low back pain? A randomized clinical trial. *N Engl J Med*. 1986;315:1064-70.

75.- WHO Scientific Group. The burden of musculoskeletal conditions at the start of the new millennium. Geneva: World Health Organization Technical Report Series; 2003.

76.- Rodríguez Cardoso A, Herrero Pardo de Donlebún M, Barbadillo Mateos C. Epidemiología y repercusión laboral. *Jano Espec*. 2001;61:68-70.

77.- Saltychev M, Laimi K, Oksanen T, Pentti J, Virtanen M, Kivimäki M. Predictive factors of future participation in rehabilitation in the working population: the Finnish public sector study. *J Rehabil Med*. 2011; 43 (5):404-10.

78.- Schmidt I, Rechter L, Hansen VK, Andreasen J, Overvad K. Prognosis of subacute low back pain patients according to pain response. *Eur Spine J*. 2008; 17 (1):57-63.

79.- Hoy NM, Nelson S, Sweerts de Landas M, Magnusson M, Okunribido MP. Whole body vibration and posture as risk factors for low back pain among forklift truck drivers. *JSV*. 2005; 284 (3-5):993-46.

80.- Carlos Catalina Romero JCSG, Bonacho, Luis Quevedo Aguado EC. Incapacidad temporal por lumbalgia inespecífica en la gestión realizada por una mutua de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. *Gac Sanit*. 2011;25(2):177-8.

81.- Garcia JBS, Hernandez Castro JJ, Nunez RG, Pazos MAR, Aguirre JO, Jreige A, et al. Prevalence of Low Back Pain in Latin America: A Systematic Literature Review. *Pain Physician*. 2014;17:379-91.

82.- Taylor VM, Deyo RA, Cherkin DC, Kreuter W. Low back pain hospitalization recent United States trends and regional variations. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1994;19(11):1207-12.

83.- Lefevre-Colau MM, Fayad F, Rannou F, Fermanian J, Coriat F, Mace, Revel M, Poirauderau S. Frequency and interrelations of risk factors for chronic low back pain in a primary care setting. *P Lo S One*. 2009; 4 (3):e4874.

84.- Hestbaek L, Leboeuf-Yde C, Manniche C. Low back pain: what is the long-term course? A review of studies of general patient populations. *Eur Spine J*. 2003;12(2):149-65.

85.- Aroche-Lafargue Y, Pons-Porrata LM, de la Cruz De Oña A, González F, Riley F. Caracterización clínica e imagenológica de la hernia discal mediante resonancia magnética. *MEDISAN* . Ago 2012; 16(8):1274.

86.- Reis S, Borkan J, Vanraalte R, Tamir A, Dahan R, Hermoni Detal. The LBP patient perception scale: a new predictor of LBP episode outcomes among primary care patients. *Patient Educ Couns*. 2007; 67 (1-2):191-5.

87.- Muñoz-Gómez J, Collado-Cruz A. Dolor lumbar crónico incapacitante. Tratamiento multidisciplinario. *Rev Esp Reumatol*. 2002; 29 (10):479-82.

88.- Abasolo L, Lajas C, León L, Carmona L, Macarron P, Candelas G, Blanco M, Jover JA. Prognostic factors for long-term work disability due to musculoskeletal disorders. *Rheumatol Int.* 2012; 32 (12):3831-9.

89.- Pargali NJ. Prevalence of musculoskeletal pain among dentists in Shiraz, Southern Iran. *Int J Occup Environ Med.* 2010;1(2): 69-74.

90.- Yamada KA, Lewthwaite R, Popovich JM, Beneck GJ, Kulig K, Network PTCR. The Low Back Activity Confidence Scale (LoBACS): preliminary validity and reliability. *Phys Ther.* 2011; 91 (11):1592-603.

91.- Freburger JK, Carey TS, Holmes GM. Physical therapy for chronic low back pain in North Carolina: overuse, underuse, or misuse? *Phys Ther.* 2011; 91 (4):484-95.

92.- Dagenais S, Caro J, Haldeman S. A systematic review of low back pain cost of illness studies in the United States and internationally. *Spine J.* 2008;8(1):8-20.

93.- Gómez Conesa A, Valbuena Moya S. Lumbalgia crónica y discapacidad laboral. *Fisioterapia.* 2005;27(5):255-65.

94.- Seguí Díaz M, Gervas J. El dolor lumbar. *Semergen.* 2002;28(1):21-41.

95.- Manchikanti L, Singh V, Datta S, Cohen S, Hirsch J. Comprehensive review of epidemiology, scope, and impact of spinal pain. *Pain Physician.* 2009;12:35-70.

96.- Woby SR, Urmston M, Watson PJ. Self-efficacy mediates the relation between pain-related fear and outcome in chronic low back pain patients. *Eur J Pain.* 2007;11(7):711-8.

97. Noriega Elio M, Barrón Soto A, Sierra Martínez O, Méndez Ramírez I, Pulido Navarro M, Cruz Flores C. The debate on lower back pain and its relationship to work: A retrospective study of workers on sick leave. *Cad Saude Publica.* 2005;21: 887-897.

98.- Van Tulder MW, Koes BW, Bouter LM. A cost-of-illness study of back pain in The Netherlands. *Pain.* 1995;62:233-40.

99.- Delitto A, George SZ, Van Dillen LR, Whitman JM, Sowa G, Shekelle P, et al. Low back pain. *J Orthop Sport Phys Ther.* 2012;42(4):1-57.

100.- Evans R, Bronfort G, Nelson B, Goldsmith CH. Two-year follow-up of a randomized clinical trial of spinal manipulation and two types of exercise for patients with chronic neck pain. *Spine*2002;27:2383-9.

101.- Bronfort G, Evans R, Nelson B, Aker PD, Goldsmith CH, Vernon H. A randomized clinical trial of exercise and spinal manipulation for patients with chronic neck pain. *Spine* 2001;26:788-97.

102.- Evans DW, Lucas N. What is "manipulation"? A reappraisal. *Manual Therapy.* Elsevier Ltd; 2010 Jun 1;15(3):286–91.

103.- Gatterman MI, Hansen DT. Development of chiropractic nomenclature through consensus. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics.* 1994 Jun;17(5):302–9.

104.- Thiel HW, Bolton JE, Docherty S, Portlock JC. Safety of chiropractic manipulation of the cervical spine: a prospective national survey. *Spine.* 2007 Sep 30;32(21):2375–9.

105.- Furman, Norberto H., Técnicas quiroprácticas vertebrales y extravertebrales. Argentina: Editorial LITO,1994.

106.- González-Iglesias J, Fernández-de-las Peñas C, Cleland J, Gutiérrez-Vega M. Thoracic spine manipulation for the management of patients with neck pain: A randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther* 2009a; 39:20-27.

107.- González-Iglesias J, Fernández-de-las Peñas C, Cleland J, Gutiérrez-Vega M. Thoracic spine manipulation for the management of patients with neck pain: A randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther* 2009a; 39:20-27.

108.- Cao DY, Reed WR, Long CR, Kawchuk GN, Pickar JG.. Effects of thrust amplitude and duration of high-velocity, low-amplitude spinal manipulation on lumbar muscle

spindle responses to vertebral position and movement. *J Manipulative Physiol Ther.* 2013Feb;36(2):68-77.

109.- Oliveira RF, Liebano RE, Costa LD, Rissato LL, Costa LO. 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 Mar21.

110.- Komori H, Shinomiya K, Nakai O, Yamaura I, Takeda S, Furuya K. The Natural History of Herniated Nucleus with Radiculopathy. *Spine (Phila Pa 1976).* 1996 Jan15;21(2):225-9.

111.-Benoist M. The natural history of lumbar disc herniation and radiculopathy. *Joint Bone Spine.* 2002Mar;69(2):155-60.

112.- Ricard,F. Tratamiento Osteopático de las Lumbalgias y Lumbociáticas por Hernias Discales.Madrid: Médica Panamericana;2003.

113.- Kruse RA, Cambron JA. Cox decompression chiropractic manipulation of a patient with postsurgical lumbar fusion: a case report. *J ChiroprMed.* 2011;10(4):255-60.

114. Kruse RA, Cambron J. Chiropractic management of postsurgical lumbar spine pain: a retrospective study of 32 cases. *J Manipulative Physiol Ther.* 2011;34(6):408-12.

115.- Cooperstein R, Perle SM, Gatterman MI, Lantz C, Schneider MJ. Chiropractic technique procedures for specific low back conditions:characterizing the literatura. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 2001 Jul-Aug;24(6):407-424

116.- Hawk C, Azad A, Phongphua C, Long CR. Preliminary study of the effects of a placebo chiropractic treatment with sham adjustments. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 1999 Sep;22(7):436-443.

117.- Bergmann TF, Jongeward BV. Manipulative therapy in lower back pain with leg pain and neurological deficit. *J Manipulative Physiol Ther.* 1998May;21(4):288-94.

118.- Hawk C, Long CR, Rowell RM, Gudavalli MR, Jedlicka J. A randomized trial investigating a chiropractic manual placebo: a novel design using standardized forces in the delivery of active and control treatments. *J Altern Complement Med.* 2005Feb;11(1):109-17.

119.- Cambron JA, Gudavalli MR, Hedeker D, McGregor M, Jedlicka J, Keenum M, Ghanayem AJ, Patwardhan AG, Furner SE. One-year follow-up of a randomized clinical trial comparing flexion distraction with an exercise program for chronic low-back pain. *J Altern Complement Med.* 2006 Sep;12(7):659-68.

120.- Beyerman KL, Palmerino MB, Zohn LE, Kane GM, Foster KA. Efficacy of treating low back pain and dysfunction secondary to osteoarthritis: chiropractic care compared with moist heat alone. *J Manipulative Physiol Ther.* 2006Feb;29(2):107-14.

121.- Taylor DN. Spinal synovial cysts and intersegmental instability: a chiropractic case. *J Manipulative Physiol Ther.* 2007Feb;30(2):152-7.

122.- Rowell RM, Rylander SJ. Low-back pain, leg pain, and chronic idiopathic testicular pain treated with chiropractic care. *J Altern Complement Med.* 2012 Apr;18(4):420-2. doi: 10.1089/acm.2010.0698. Epub 2012 Apr 10.

123.- Cox JM. Chiropractic management of a patient with lumbar spine pain due to synovial cyst: a case report. *J Chiropr Med.* 2012 Mar;11(1):7-15. doi:10.1016/j.jcm.2011.08.007.

124.- Xia T, Long CR, Gudavalli MR, Wilder DG, Vining RD, Rowell RM, Reed WR, DeVocht JW, Goertz CM, Owens EF Jr, Meeker WC. Similar Effects of Thrust and Nonthrust Spinal Manipulation Found in Adults With Subacute and Chronic Low Back Pain: A Controlled Trial With Adaptive Allocation. *Spine.* 2016;41(12):E702-9.

125.- Breivik EK, Bjornsson GA, Skovlund E. A comparison pain rating scales by sampling from clinical trial data. *Clin J Pain.* 2000;16(1):22-8.

126.- Paice JA, Cohen FL. Validity of a verbally administered numeric rating scale to measure cancer pain intensity. *Cancer Nurs.* 1997;20(2):88-93.

127.- Alcántara-Bumbiedro S, Flórez-García MT, Echávarri-Pérez C, García-Pérez F: Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry. *Rehabilitación (Madr)*. 2006; 40:150-8.

128.- Fairbank J, Pynsent P. The Oswestry Disability Index. *Spine*. 2000; 25: 2940- 53.

129.- Rezvani A, Ergin O, Karacan I, Oncu M. Validity and reliability of the metric measurements in the assessment of lumbar spine motion in patients with ankylosing spondylitis. *Spine*. 2012;1;37(19):E1189-96.

130.- Park HJ, Kim S, Lee JE, Jun JB, Bae SC. The reliability and validity of a Korean translation of the BASDAI in Korean patients with ankylosing spondylitis. *ValueHealth*. 2008;11 Suppl 1:S99-104.

131.- Quack C, Schenk P, Laeubli T, Spillmann S, Hodler J, Michel BA, Klipstein A. Do MRI findings correlate with mobility tests? An explorative analysis of the test validity with regard to structure. *EurSpine J*. 2007;16(6):803-12.

132.- Ekedahl H, Jönsson B, Frobell RB. Fingertip-to-floor test and straightleg raising test: validity, responsiveness, and predictive value in patients with acute/subacute low back pain. *ArchPhysMedRehabil*. 2012;93(12):2210-5.

133.- Perret C, Poiraudou S, Fermanian J, Colau MM, Benhamou MA, Revel M. Validity, reliability, and responsiveness of the fingertip-to-floor test. *ArchPhysMedRehabil*. 2001;82(11):1566-70.

134.- Rodríguez Fernández, A.L; Zuñil Escobar, V. ; López Andriano, J. Tratamiento específico del músculo cuadrado lumbar en la lumbalgia: estudio de 14 casos *Fisioterapia* 2003;25(4):233-43.

135.- Garvey T A, Marks M R, Wiesel S W. A Prospective, Randomised, Double-Blind Evaluation of Trigger-Point Injection Therapy for Low-Back Pain. *Spine* 1989 Sep;14(9):962-4.

136.- Fomby EW, Mellion MB. Identifying and Treating Myofascial Pain Syndrome. *The Physician and Sportmedicine*. 1997; 25(2).

137.- . Eduardo Bicalho, João Antônio Palma Setti, Jones Macagnan, José Luis Rivas Cano, Elisangela Ferretti Manffra. Immediate effects of a high-velocity spine manipulation in paraspinal muscles activity of nonspecific chronic low-back pain subjects. *Manual Therapy* 2010; 15 (5): 469-475.

138.- Simons DG. Clinical and Etiological Update of Myofascial Pain from Trigger Points. *Journal of Musculoskeletal Pain* 1996;4: 93-121.

139.- Humbría JA, Carmona L, Peña JL, Ortiz AM. Impacto poblacional del dolor lumbar en España: resultados del estudio EPISER. *Rev Esp Reumatol.* 2002;29:471-478.

140.- Saulino MF, Kornbluth ID, Overton EA, Holding MY, Freedman MK. Interventions in chronic pain management. Evaluation and management of lumbar pain syndromes. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008; Mar, 89: S47- 50.

141.- Gerwin RD. Myofascial Aspects of Low Back Pain. *Neurosurg Clin N Am.* 1991. Oct;127(6):691-4.

142.- Spengler D, Bigos Sj, Martin NA et al. Back injuries at industry: A retrospective study. I overview and cost analysis. *Spine.* 1986; 11:141- 45.

143.- Van Tulder MW, Koes BW, Bouter JM. A cost-of-illness study of back pain in the Netherlands. *Pain.* 1995; 62(2):233-40.

144.- Wipf JE, Deyo RA. Low back pain. *Med Clin North Am.* 1995; Mar, 79 (2):231-46.

145.- Dagenais S, Roffey Dm, Wai EK, Haldeman S, Caro J. Can cost utility evaluations inform decision making about interventions for low back pain? *Spine J.* 2009 Nov;9(11):944-57.

146.- Depont f, Hunsche E, Abouelfath A, Addra I, Grelaud A, Lagnaoui R, Molimard M, Moore N. Medical and non-medical direct cost of chronic low back pain in patients consulting primary care physicians in France. *Fundam Clin Pharmacol.* 2009aug;12(8):625-33

147.- Sheldon EA, Bird SR, Smugar SS, Tershakovec Am. Correlation of measures of pain, Function, and overall response: results pooled from two identical studies of etoricoxib in chronic low back pain. *Spine.*2008;Mar,1 33(5):533-38.

148.- Stroyer J, Jensen LD. The role of physical fitness as risk indicator of increased low back pain intensity among people working either physically and mentally disabled persons: a 30-month prospective study. *Spine*. 2008; Mar, 133(5):546-54.

149.- Serrano- Atero MS, Caballero J, Cañas A, García Saura PL, Serrano Álvarez C, Prieto J. Valoración del dolor (II). *Rev. Soc. Esp. Dolor*. 2002; vol.9.nº2:109-21.

150.- Hurley Da, McDonough Sm, Dempster M, Moore AP, Baxter GD. A randomized clinical trial of manipulative therapy and interferential therapy for acute low back pain. *Spine*. 2004;29:2207-16.

151.- Djavid Ge, Mehrdad R, Ghasemi M, Hasan-Zadeh H, Sotoodeh-Manesh A, Pouryaghoob G. In chronic low back pain, low level lasertherapy combined with exercise is more beneficial than exercise alone in the long term: A randomized trial *Australian Journal Of Physiotherapy*. 2007;53:155-60.

152.- Delaney GA, McKee AC. Inter- and intra-rater reliability of the pressure threshold meter in measurement of myofascial trigger point sensitivity. *Am J Phys Med Rehabil*. 1993Jun;72(3):136-9.

153.- Takala EP. Pressure pain threshold on upper trapezius and levator scapulae muscles. Repeatability and relation to subjective symptoms in a working population. *Scand J Rehabil Med*. 1990;22(2):63-8.

154.- Levoska S, Keinanen-Kiukkaanniemi S, Bloigu R. Repeatability of measurement of tenderness in the neck-shoulder region by a dolorimeter and manual palpation. *Clin J Pain*. 1993Dec;9(4):229-35.

155.- Fernandez-de-Las-Penas C, Cuadrado ML, Barriga FJ, Pareja JA. Local decrease of pressure pain threshold in nummular headache. *Headache*. 2006Jul-Aug;46(7):1195-8.

156.- Staton TR, Latimer J, Maher CG, Hancock MJ. How do we define the condition recurrent low back pain? A systematic review. *Eur Spine J*. 2010; Apr,19(4):533-539.

157.- Rezvani A, Ergin O, Karacan I, Oncu M. Validity and reliability of the metric measurements in the assessment of lumbar spine motion in patients with ankylosing spondylitis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2012 Sep 1;37(19):E1189-96.

158.- Park HJ, Kim S, Lee JE, Jun JB, Bae SC. The reliability and validity of a Korean translation of the BASDAI in Korean patients with ankylosing spondylitis. *Value Health*. 2008 Mar;11 Suppl 1:S99-104.

159.- Quack C, Schenk P, Laeubli T, Spillmann S, Hodler J, Michel BA, Klipstein A. Do MRI findings correlate with mobility tests? An explorative analysis of the test validity with regard to structure. *Eur Spine J.* 2007 Jun;16(6):803-12. Epub 2006 Dec2.

160.- Ekedahl H, Jönsson B, Frobell RB. Fingertip-to-floor test and straight leg raising test: validity, responsiveness, and predictive value in patients with acute/subacute low back pain. *Arch Phys Med Rehabil.* 2012 Dec;93(12):2210-5.

161.- Ekedahl KH, Jönsson B, Frobell RB. Validity of the fingertip-to-floor test and straight leg raising test in patients with acute and subacute low back pain: a comparison by sex and radicular pain. *Arch Phys Med Rehabil.* 2010 Aug;91(8):1243-7.

162.- Perret C, Poiraudou S, Fermanian J, Colau MM, Benhamou MA, Revel M. Validity, reliability, and responsiveness of the fingertip-to-floor test. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001 Nov;82(11):1566-70.

163.- Ferrer VA. Dolor crónico: análisis de factores psicosociales y de personalidad que pueden influir en su percepción. Tesis Doctoral, Universidad de las Islas Baleares, 1992.

164.- Réthelyi Mj, Berghammer R, Kopp SM. Comorbidity of pain-associated disability and depressive symptoms in connection with sociodemographic variables: results from a cross sectional epidemiological survey in Hungary. *Pain.* 2001;93:115-21.

165. Travell J SD. Parte inferior del torso. In: Panamericana EM, editor. *DOLOR Y DISFUNCIÓN MIOFASCIAL El manual de los puntos gatillos Extremidades inferiores* 2004. p. 231-64.

166.- Kendall FP, Kendall Mc Creary, E. Músculos de la extremidad inferior. In: Jims, editor. *MÚSCULOS pruebas y funciones.* 2da Edición española ed. Barcelona, España: Jims. 1985. p. 129-84.

167.- Rasmussen RA, Nielsen C, Hansen VK, Jensen OK, Schioetz- Christensen B. Rates of lumbar disc surgery before and after implementation of multidisciplinary nonsurgical spine clinics. *Spine* 2005;30:2469-73.

168. -Fairbank J. Randomized controlled trial to compare surgical stabilization of the lumbar spine with an intensive rehabilitation program for patients with chronic low back pain. The MRC Stabilization Trial. *British Med J* 2005;330:1233–9.

169.- Berger E. Late postoperative results in 1000 work related lumbar spine conditions. *Surgical Neurolog* 2000;54:101–6. 170.- Froholdt A, Reikeraas O, Holm I, Keller A, Brox JI. No difference in 9-year outcome in clbp patients randomized to lumbar fusion versus cognitive intervention and exercises. *European Spine Journal* 2012;21:2531–6.

171.- Hagen KB, Dagfinrud H, Moe RH, et al. Exercise therapy for bone and muscle health: an overview of systematic reviews. *BMC Med* 2012;10:167–75.

172.- Beattie PF, Nelson RM, Michener LA, Cammarata J, Donley J. Outcomes after a prone lumbar traction protocol for patients with activity-limiting low back pain: a prospective case series study. *Arch Phys Med Rehabil* 2008;89:269–74.

173.- Apfel CC, Cakmakkaya OS, MartinW, et al. Restoration of disk height through non-surgical spinal decompression is associated with decreased discogenic low back pain: a retrospective cohort study. *BMC Musculoskelet Disord* 2010;11:155.

174.- Hadler NM, Curtis P, Gillings DB, et al. A benefit of spinal manipulation as adjunctive therapy for acute low-back pain: a stratified controlled trial. *Spine*. 1987; 12:702–6.

175.- Cleland JA, Fritz JM, Kulig K, et al. 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: a randomized clinical trial. *Spine*. 2009; 34:2720–9.

176.- Cook C, Learman K, Showalter C, et al. Early use of thrust manipulation versus non-thrust manipulation: a randomized clinical trial. *Man.Ther.* 2013; 18:191–8.

177.- Henchoz Y, de Goumoëns P, So AK, Paillex R. Functional multidisciplinary rehabilitation versus outpatient physiotherapy for non specific low back pain: randomized controlled trial. *Swiss Med Wkly*. 2010 Dec 22;140:w13133. doi: 10.4414/smw.2010.13133. eCollection 2010.

178.- Jones M, Stratton G, Reilly T, Unnithan V. The efficacy of exercise as an intervention to treat recurrent nonspecific low back pain in adolescents. *Pediatr Exerc Sci*. 2007 Aug;19(3):349-59.

179.- Grubisić F¹, Grazio S, Jajić Z, Nemčić T. [Therapeutic ultrasound in chronic low back pain treatment]. *Reumatizam*. 2006;53(1):18-21.

180.- Tonley JC, Yun SM, Kochevar RJ, Dye JA, Farrokhi S, Powers CM. Treatment of an individual with piriformis syndrome focusing on hip muscle strengthening and movement reeducation: a case report. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2010 Feb;40(2):1.

181.- Gul K, Onal SA. Comparison of non-invasive and invasive techniques in the treatment of patients with myofascial pain syndrome. *Agri*. 2009 Jul;21(3):104-12.

182.- Baldry P. Regional myofascial pain: diagnosis and management. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2007 Apr;21(2):367-87. Review.

183.- Baldry P. Management of myofascial trigger point pain. *Acupunct Med*. 2002 Mar;20(1):2-10.

184.- Licciardone JC. Educating osteopaths to be researchers - what role should research methods and statistics have in an undergraduate curriculum? *Int J Osteopath Med*. 2008;11(2):62-8.

185.- Kamper SL, Williams CM. The placebo effect: powerful, powerless or redundant?. *British Journal of sports medicine*. 2013 Jan;47(1):6-9.

186.- Hrobjartsson A, Kaptchuk TJ, Miller FG. Placebo effect studies are susceptible to response bias and to other types of biases. *Journal of clinical epidemiology*. 2011Nov;64(11):1223-1229.

187.- Chapman JR. Evaluating common outcomes for measuring treatment success for chronic low back pain. *Spine*.2011;36(21):54-68.

Anexos

ANEXOS.

ANEXO I. Consentimiento informado.

Francisco Carrasco Martínez, doctorando por la Universidad de Jaén, solicita vuestra participación para realizar el estudio que tiene como título: **“EFICACIA A CORTO PLAZO DE LA TÉCNICAS DE FLEXIÓN DISTRACCIÓN EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR CRÓNICO RESPECTO A MANIPULACIÓN VERTEBRAL LUMBAR DE ALTA VELOCIDAD.”**

En cualquier momento se puede abandonar el proceso de evaluación de pruebas. Las personas que se inscriban recibirán 4 sesiones gratuitas del tratamiento no invasivo para el dolor lumbar mediante la técnica flexión- distracción o manipulación vertebral lumbar de alta velocidad. EN NINGÚN CASO EL TRATAMIENTO SUPONE RIESGO ALGUNO PARA LOS PACIENTES.

En cumplimiento del **artículo 5 de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal** le informamos que se asegura la confidencialidad de los datos y su utilización de forma anónima.

INTERVENCIÓN PRÁCTICA:

Las sesiones de tratamiento serán 4, con una separación entre ellas de 4 días. En la primera sesión se realizará una recogida de datos y test, y seguidamente se le asignará un grupo. La mejoría de dolor prevista debe ser considerablemente alta. Se valorará la intensidad del dolor, la funcionalidad de la columna lumbar y la discapacidad que genera el dolor lumbar en las actividades de la vida diaria. La duración de cada sesión se estima entre los 15-20 min.

PARA INSCRIBIRSE: rellenar este documento y entregarlo firmado en el centro donde se va a realizar el estudio: CLINICA FRANCISCO CARRASCO MARTINEZ, Calle Cantarranas,21. Huelma (Jaén).

CONSENTIMIENTO INFORMADO

D/Dña _____, con D.N.I. _____, manifiesta que ha sido informado(a) por el investigador Francisco Carrasco Martínez de la meta del estudio que lleva por título “EFICACIA A CORTO PLAZO DE LA TÉCNICAS DE FLEXIÓN DISTRACCIÓN EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR RESPECTO A MANIPULACIÓN VERTEBRAL LUMBAR DE ALTA VELOCIDAD.”

He leído la oja de información que se me ha entregado.

Se me ha facilitado un teléfono de contacto para poder hacer preguntas sobre el estudio.

He recibido suficiente información sobre el estudio.

Se me ha facilitado contactar con Francisco Carrasco Martínez (Investigador)

Comprendo que mi participación es voluntaria y puedo retirarme del estudio cuando quiera y sin dar explicaciones.

Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio.

En Huelma, a _____ de _____ de 2018

Firmado:

El participante.

El investigador

Francisco Carrasco Martínez

ANEXO II. Cuestionario Oswestry.

Cuestionario OSWESTRY para la incapacitación lumbar

Por favor lea: Este cuestionario ha sido diseñado para darle al doctor información sobre cómo su dolor de espaldas le ha afectado la vida diaria. Por favor conteste todas las secciones y marque SOLO UNA ORACION de cada sección. Nos damos cuenta que podría considerar dos oraciones de la misma sección, pero por favor escoja la que más fielmente describe su condición.

SECCIÓN 1—Intensidad del dolor

- A. Puedo tolerar al dolor sin recurrir a remedios para el dolor.
- B. El dolor es intenso pero puedo soportarlo sin recurrir a remedios para el dolor.
- C. Los medicamentos para el dolor me alivian completamente.
- D. Los medicamentos para el dolor me alivian medianamente.
- E. Los medicamentos para el dolor casi no me alivian.
- F. Los medicamentos para el dolor no surten efecto y no los uso.

SECCIÓN 2—Cuidado personal (bañarse, vestirse, etc.)

- A. Puedo encargarme de mi cuidado personal sin causarme dolor adicional.
- B. Normalmente puedo encargarme de mi cuidado personal, pero me causa dolor adicional.
- C. Me causa dolor encargarme de mi cuidado personal y lo hago despacio y cuidadosamente.
- D. Puedo encargarme de la mayoría de mi cuidado personal, pero necesito un poco de ayuda.
- E. Necesito ayuda todos los días en casi todos los aspectos de mi cuidado personal.
- F. No me visto, me baño con dificultad y me quedo en cama.

SECCIÓN 3—Levantar pesos

- A. Puedo levantar mucho peso sin dolor adicional.
- B. Puedo levantar mucho peso pero con dolor adicional.
- C. El dolor no permite que levante mucho peso del suelo, pero logro levantarlo cuando está en un lugar conveniente, como por ejemplo una mesa.
- D. El dolor no permite que levante mucho peso, pero logro levantar pesos medianos si están en un lugar conveniente.
- E. Puedo levantar sólo pesos livianos.
- F. No puedo levantar o acarrear ningún peso del todo.

SECCIÓN 4—Caminar

- A. El dolor no me impide que camine cualquier distancia.
- B. El dolor me impide que camine más de 1 milla.
- C. El dolor me impide que camine más de ½ milla.
- D. El dolor me impide que camine más de ¼ milla.
- E. Puedo caminar sólo usando bastón o muletas.
- F. Me mantengo en cama la mayoría del tiempo y tengo que arrastrarme para ir al baño.

SECCIÓN 5—Sentarse

- A. Puedo sentarme en cualquier silla por cuanto tiempo quiera.
- B. Puedo sentarme sólo en mi silla favorita por cuanto tiempo quiera.
- C. El dolor me impide que me siente por más de 1 hora.
- D. El dolor me impide que me siente por más ½ hora.
- E. El dolor me impide que me siente por más 10 minutos.
- F. El dolor me impide que me siente del todo.

SECCIÓN 6—Pararse

- A. Puedo permanecer de pie por cuanto quiera sin dolor adicional.
- B. Puedo permanecer de pie por cuanto quiera, pero me produce dolor adicional.
- C. El dolor me impide que permanezca de pie por más de 1 hora.
- D. El dolor me impide que permanezca de pie por más de 30 minutos.
- E. El dolor me impide que permanezca de pie por más de 10 minutos.
- F. El dolor me impide que permanezca de pie del todo.

SECCIÓN 7—Dormir

- A. El dolor no me impide dormir bien.
- B. Puedo dormir bien solamente tomando pastillas.
- C. Aun cuando tomo pastillas duermo menos de 6 horas.
- D. Aun cuando tomo pastillas duermo menos de 4 horas.
- E. Aun cuando tomo pastillas duermo menos de 2 horas.
- F. El dolor me impide que duerma del todo.

SECCIÓN 8—Vida social

- A. Mi vida social es normal y no me causa dolor adicional.
- B. Mi vida social es normal pero aumenta la intensidad del dolor.
- C. El dolor no tiene un impacto significativo en mi vida social, aparte de impedirme que haga mis intereses más enérgicos (por ejemplo: bailar, etc.).
- D. El dolor ha limitado mi vida social y ya no salgo tan frecuentemente como antes.
- E. El dolor ha limitado mi vida social a la casa.
- F. No tengo una vida social a causa del dolor.

SECCIÓN 9—Viajar

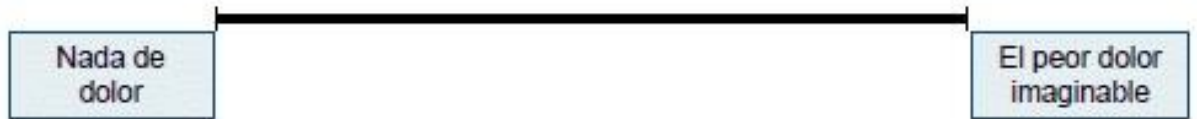
- A. Puedo viajar donde quiera sin dolor adicional.
- B. Puedo viajar donde quiera pero me causa dolor adicional.
- C. El dolor es fuerte, pero puedo tolerar viajes de más de dos horas.
- D. El dolor me limita a hacer sólo viajes de menos de una hora.
- E. El dolor me limita a hacer sólo viajes necesarios y de menos de 30 minutos.
- F. El dolor me previene que viaje del todo, excepto cuando voy al doctor u hospital.

SECCIÓN 10—Cambios en el grado de dolor

- A. Mi dolor esta mejorando rápidamente.
- B. Mi dolor fluctúa, pero en general esta definitivamente mejorando.
- C. Mi dolor parece estar mejorando, pero al momento la mejoría es lenta.
- D. Mi dolor no esta mejorando ni empeorando.
- E. Mi dolor esta gradualmente empeorando.
- F. Mi dolor esta rápidamente empeorando.

ANEXO III: Escala Analógica Visual.

Escala Visual Analógica



Producción científica

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA.

1.- Comunicaciones en congresos internaciones.

1.1.-Comunicación escrita. Eficacia a costo plazo de la técnica de flexión distracción en pacientes con dolor lumbar respecto a manipulación vertebral lumbar de alta velocidad. Carrasco Martínez, F; Ibañez Vera,AJ; Martínez Amat, A. II Congreso Internacional de Investigación Multidisciplinar en Salud. Jaén.

II CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINAR EN SALUD <small>JAÉN, 9-10 ABRIL 2018</small>		II INTERNATIONAL CONGRESS MULTIDISCIPLINARY HEALTH RESEARCH <small>JAÉN, 9-10 APRIL 2018</small>
APORTACIONES DE LA INVESTIGACIÓN A LOS RETOS GLOBALES EN SALUD Universidad de Jaén <small>Campus Las Lagunillas</small>		
<h2>CERTIFICADO DE COMUNICACIÓN</h2>		
El Comité Organizador certifica que la comunicación con el título Eficacia a corto plazo de la técnicas de flexión distracción en pacientes con dolor lumbar respecto a manipulación vertebral lumbar de alta velocidad		
del/de los autor/es		
(1) Francisco Carrasco Martínez, (2) Alfonso Javier Ibañez Vera, (3) Antonio Martínez Amat		
ha sido presentada en el II Congreso Internacional de Investigación Multidisciplinar en Salud, celebrado en la Universidad de Jaén, los días 9 y 10 de abril de 2018.		
En Jaén, a 10 de abril de 2018		
		
Nabil Benomar El Bakali <i>Presidente del Comité Organizador</i>	Maria José Calero García <i>Presidenta del Comité Científico</i>	
utilizando el código: VEWHRC7T1nP		
<small>Concedido el Reconocimiento de Interés Sanitario por la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía. Expte: 10/18 Solicitada acreditación a la Dirección General de Calidad, Investigación, Desarrollo e Innovación de la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía.</small>		

1.2.- Comunicación oral. Eficacia a corto plazo de la técnica de flexión distracción en pacientes con dolor lumbar respecto a manipulación vertebral lumbar de alta velocidad. Carrasco Martínez, F; Millán Molina, B; Molina Payá, J; Robles Molina, C. V Congreso Internacional de Investigación en Salud y Envejecimiento. Murcia.

Para verificar la autenticidad y validez de este documento puede acceder a este enlace: https://www.academiasnet.com/validacion/validar_certificado e introducir el siguiente código de validación: U9J0RF



CERTIFICADO

A favor de:

FRANCISCO CARRASCO MARTINEZ; BLAS MILLAN MOLINA; JAYNER MOLINA PAYÁ; CRISTINA ROBLES MOLINA

Por su contribución en la modalidad de COMUNICACIÓN ORAL en el "V CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD Y ENVEJECIMIENTO & III CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD", con el título:

EFICACIA A CORTO PLAZO DE LA TÉCNICAS DE FLEXIÓN DISTRACCIÓN EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR RESPECTO A MANIPULACIÓN VERTEBRAL LUMBAR

Además, dicha aportación está PUBLICADA en el libro de Actas del V Congreso Internacional de Investigación en Salud. Volumen I, con ISBN: 978-84-09-03117-7 y Depósito Legal: AL 1323-2018.

Dicho congreso se ha celebrado durante los días 28 y 29 de junio de 2018 en Murcia, organizado por el Grupo de Investigación SEJ-581 de la Universidad de Almería, la UNED de Almería, Asociación Universitaria de Educación y Psicología, y Association University of Scientific Formation Psychology and Education Research. Dicha actividad cuenta con la Resolución Favorable de Reconocimiento de Interés Científico-Sanitario concedida por el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (Ref: 2018/BIS/BG-enja) y por la Consejería de Sanidad de la Región de Murcia (Ref: 31/2018). Del mismo modo, el Congreso ha sido acreditado con 0,3 Créditos (Ref: P-18-18914-01) por parte del Sistema de Acreditación de la Comisión Nacional de Formación (CTF) de las Profesiones Sanitarias de la Región de Murcia.

Murcia, a 29 de junio de 2018

Presidente del Congreso



Fdo.: Dña. María del Carmen Pérez Fuentes



2.- Publicación en revista JCR.

Short-term effectiveness of the flexion-distraction technique in comparison with high-velocity vertebral manipulation in patients suffering from lowback pain. *Complementary Therapies in Medicine*.2019 June 44:61-67. doi: 10.1016/j.ctim.2019.02.012



Short-term effectiveness of the flexion-distraction technique in comparison with high-velocity vertebral manipulation in patients suffering from low-back pain

Francisco Carrasco-Martínez^a, Alfonso Javier Ibáñez-Vera^{b,*}, Antonio Martínez-Amat^b, Fidel Hita-Contreras^b, Rafael Lomas-Vega^b

^a Francisco Carrasco Martínez physiotherapy clinic, Huelma, Spain

^b University of Jaén, Department of Health Sciences, Jaén, Spain

ARTICLE INFO

Keywords:

Low-back pain
Spinal manipulation
Osteopathic manipulation
Myofascial trigger point

ABSTRACT

Objectives: To determine the short-term effects of a modified Flexion-Distraction (FD) technique in comparison with a high-velocity low-back spinal manipulation (HVLA-SM) protocol on patients suffering from chronic low-back pain (CLBP).

Design and methods: A randomized controlled trial. The sample was composed of 150 patients suffering from CLBP, who were randomly assigned to either a FD (n = 75) or a HVLA-SM (n = 75) group. The variables used to study pain were the scores of the Visual Analogue Scale (VAS) and the Pressure Pain Threshold (PPT) on trigger points (TrPs) of the quadratus lumborum. In addition, the Oswestry Disability Index (ODI) was used to measure disability, and Schober's test and the Finger Floor Distance test (FFDT) to measure changes in low-back spine motion. An Analysis of Covariance (ANCOVA) was used to measure group effect, and Number Needed to Treat (NNT) for effect size.

Results: Greater improvements occurred in the FD group, with a statistically significant group effect ($p < 0.001$) for all outcome variables. The ETA^2 value was larger than 0.100 in the Schober's and FDD tests, larger than 0.200 in the case of ODI and PPT, and larger than 0.300 for VAS. $\text{OR} = 0.07$ [IC 95% = 0.03 to 0.18] and $\text{NNT} = 2.08$ [IC 95% = 1.64–2.84] yielded improved values for the FD group.

Conclusion: For patients suffering from CLBP, greater improvements in pain and function were observed in the group receiving the modified FD treatment than in the HVLA-SM group.

1. Introduction

Low-back pain is a complex but common syndrome among the general population.¹ It affects social activities, work, and economic status, with a financial cost in underdeveloped countries of between 1.7% and 2.1% of total GNP.^{2–4} Authors such as Saulino et al.¹ have stated that health professionals should receive training on a variety of therapeutic procedures aimed at alleviating this multifaceted condition.

Several conventional treatments exist for low-back pain, such as medication, physical exercise, electrotherapy, and manual therapy. Regarding this latter example, a variety of osteopathic and chiropractic methods may be highlighted.^{5,6} The most frequently used manual techniques for low-back pain are spinal manipulation and the flexion-distraction technique, followed by mobilization of the lumbar spine.^{1,6} Cooperstein et al. compared results from several studies, and concluded

that high-velocity low-amplitude spinal manipulation (HVLA-SM) was deemed to be a safe and effective treatment for low-back pain.⁷ Coulter et al.⁸ carried out a systematic review and a meta-analysis, and determined that there is moderate-quality evidence about the effectiveness of HVLA-SM in easing chronic low-back pain. In their review, the authors also supported the idea that HVLA-SM presents better results than lumbar spine mobilization.⁸

The flexion-distraction (FD) technique was first developed in 1909 by McManis, an osteopathic physician who built and used a specially designed table.^{9,10} By the end of the 1970s, Stoddart developed a manual spinal traction technique and, some years later, James Cox introduced several modifications to the technique devised by McManis.¹¹ Currently, some practitioners use an engine under the FD table to mechanically mobilize the patient's lower limbs, which is an important modification to the Cox technique. The three main effects

* Corresponding author.

E-mail address: ajibanez@ujaen.es (A.J. Ibáñez-Vera).

<https://doi.org/10.1016/j.ctim.2019.02.012>

Received 18 October 2018; Received in revised form 13 February 2019; Accepted 13 February 2019

Available online 31 March 2019

0965-2299/ © 2019 Elsevier Ltd. All rights reserved.

attributed to the flexion-distraction technique which could explain its pain-relief action are the following: 1) It decompresses facet joints and stretches joint capsules. Traction stretches the capsule in a rhythmic fashion and stimulates mechanoreceptors while performing each traction phase, thus producing analgesia and decreasing muscle tone¹²; 2) Traction inhibits hypothetical spasms of the spinal transverses which could account for part of the pain. Golgi receptors and neuromuscular spindles seem to cause reflex inhibition that at the same time decreases muscle tone¹³; and 3) The alternation between opening and closing facet joints potentially activates the gate-control system. Thus, the large fibers transmitting proprioceptive motion information saturate the spinal cord in such a way that the door is closed to painful information sent by small-size fibers.^{11,14}

According to Beyerman et al., Cambron et al., and Hawk et al. the flexion-distraction technique is more effective than the use of hot compresses, than a protocol based on active exercises, or than a sham spinal manipulation, respectively.^{15–17} It can therefore be concluded that the use of the flexion-distraction technique improves the outcomes of patients with low-back pain. Nevertheless, research must still be performed to determine whether the modified Flexion-Distraction method is more effective than high-velocity, low-amplitude spinal manipulation in the treatment of chronic low-back pain.

In the light of the above, the aim of this study is to determine the short-term effects of the modified Flexion-Distraction (FD) technique on pain and functionality of the lumbar spine when compared with high-velocity low-amplitude spinal manipulation (HVLA-SM) in patients suffering from chronic low-back pain.

2. Methods

2.1. Design

A single blind (assessor-blind) randomized clinical trial was performed with parallel groups of patients who had received treatment for chronic low-back pain (CLBP). CLBP was defined as pain in the lumbar and sacral area lasting longer than three months and with an intensity greater than or equal to 3 points in VAS. Out of the 256 low-back pain patients who were first approached, 171 fulfilled the inclusion criteria (Fig. 1): presenting low-back pain for more than three months, being over 18 years of age, and giving informed consent to receive treatment at a given physiotherapy clinic in Andalusia, Spain. Participants were excluded if they presented acute low-back pain and/or were exposed to any pharmacological treatment or any treatment delivered by other specialists up to one month before the beginning of this study. Patients with prior spine or hip surgery, those presenting neurological signs or symptoms, and those with any condition in which the use of HVLA-SM would be contraindicated were also excluded.

Participants received comprehensive information about the treatments to be performed and were informed of their right to ask all the questions necessary to dispel any doubts about the trial. Only after this was done they were allowed to sign the informed consent. Patients were randomly allocated to one of two intervention groups by a draw in which opaque closed envelopes were used. The randomized sequence for allocation was created by an independent researcher using a random allocation software program (Epidat 4.0), with a 1:1 allocation ratio. Participants were made aware that they could withdraw from the trial at any point without providing any explanation.

2.2. Measurements

A different researcher from the one administering treatment was in charge of collecting data and measurements from participants. In a first visit, a detailed clinical history of each participant was recorded. Each patient filled out the Oswestry Disability Questionnaire (ODI) and the Visual Analogue Scale (VAS). Additionally, the finger-floor distance test (FFDT) and Schober's test were performed, and the Pressure Pain

Threshold (PPT) on trigger points (TrPs) of the lumbar quadratus muscle was measured using an algometer (Baseline algometer, Baseline®, India). The same measurements were taken at the end of the fourth session.

An analog algometer was used to measure the pressure pain threshold on the quadratus lumborum standardized trigger points.¹⁸ The reliability of pain threshold measured with a pressure algometer has been previously confirmed by several studies. Algometers have proven to be effective in measuring myofascial TrP sensitivity (ICC: 0.93–0.97).^{19,20} The lumbar quadratus muscle was accessed in the lateral decubitus position with contralateral inclination and full extension of upper and lower limbs with body's prolongation. The algometer was used in the vertical position to press the patient's pain point (both sides of the lumbar quadratus muscle). When the patient perceived acute and/or referred pain the value was recorded (in kg/cm).^{4,21}

The functionality of patients was assessed using the Oswestry low-back pain questionnaire (ODI). This questionnaire consists of a scale of 10 items, and its validity, reliability, and sensitivity to changes has been confirmed. Additionally, it has been proven that its test-retest reliability coefficient reaches 0.9924. Each item contains six classified answers which are marked ranging zero to five. The different sections formulate specific questions concerning several daily activities which are considered relevant as far as low-back pain and disability are concerned. The first question is a rating scale of pain to establish a subjective classification of discomfort. ODI totals correlate highly to muscle dysfunction measurements.^{22,23}

Pain was measured using the Visual Analogue Scale (VAS). This is a 100 mm line whose ends are marked with the terms "no pain" (0 mm) and "worst pain" (100 mm). For the measurement of pain, the following question was used: *This line represents pain, with an intensity that increases from "absence of pain" to the "worst possible pain". Place a mark on the horizontal line reflecting how you would describe the pain you experience in your lower back.* The validity and reliability of this scale were described by Foster et al. and Hurley et al.^{24,25} This self-evaluated pain scale is a standard tool used in a wide range of clinical environments in which pain perception by patients must be assessed. In our study, it was used to measure pain level at the beginning and also after the last session.^{25,26}

Concerning lumbar spine mechanics, one test that is frequently used for low-back pain is the Schober's test, a validated, reliable, and easily measurable tool. In Schober's lumbar test, patients are placed in the standing position, with their feet slightly separated. After this, a signal is marked on the inferior edge of the L5 spinous apophysis. A second mark is made 10 cm above the first. Patients then perform an anterior trunk flexion, slowly and up to the maximum. After that, the distance between the two marks is measured.^{27–29} The other test used was the finger-floor distance test with maximum trunk flexion, which has also been validated by several authors. Patients were asked to stand with their feet together and then to bend their trunk and hips forward with their knees straight. The distance between the middle finger and the floor was measured using a measuring tape.³⁰

2.3. Interventions

Participants in both groups underwent four therapy sessions for two weeks (two sessions per week). This dose has been shown to be effective in providing short-term positive effects.³¹ To ensure the adequate application of the techniques, a physiotherapist with a degree in osteopathy, ten years' experience, and chiropractic training was in charge of the intervention.

2.3.1. HVLA-SM treatment group

Participants included in the HVLA-SM treatment group were submitted to a 90-second ischemic compression on the four trigger points of the lumbar quadratus muscle, and also on two trigger points of the iliopsoas muscle. Additionally, high-velocity spinal manipulation at

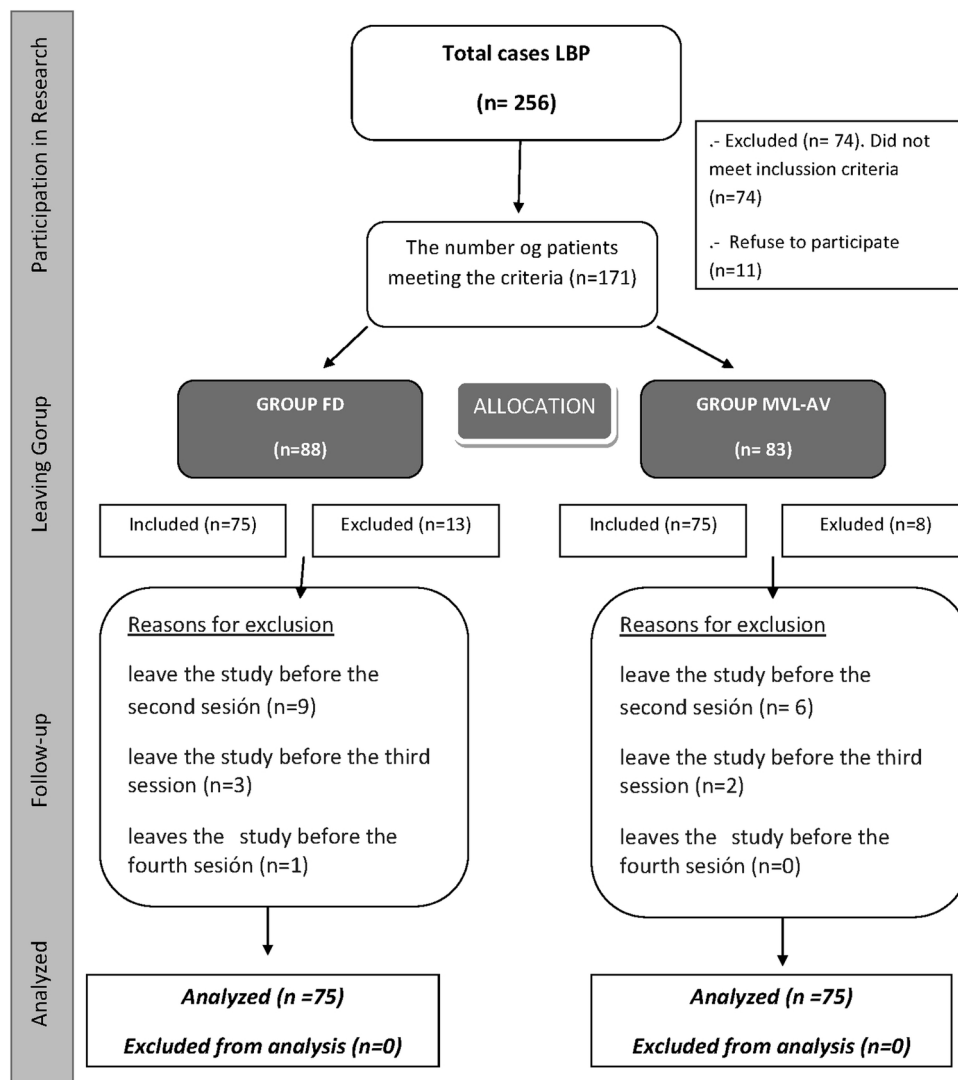


Fig. 1. Consort flow diagram.

the low-back level was performed. This treatment was repeated in each patient’s visit.

Spinal manipulation may be defined as a manual procedure in which the hands impart a directed impulse on bone structures to move joints beyond their physiological movement area, but without exceeding the joint’s anatomical limit.^{32,33} In order to achieve this, patients were placed in the lateral decubitus position, keeping upper level flexion and lumbar spine rotation until the L3-L4 level. The lower limb was passively placed in a triple flexion position. The foot rested on the popliteal space of the opposite inferior limb. In this position, spinal manipulation consisted of a high-velocity, low-amplitude spinal manipulation (HVLA-SM) applied on the inferior level in an anterior and downwards direction (Fig. 2).³⁴

2.3.2. Modified FD treatment group

Participants included in the FD treatment group were submitted to a 90-second ischemic compression on the four trigger points of the lumbar quadratus muscle and on two trigger points of the iliopsoas muscle. The modified flexion-distraction technique was also applied. This treatment was repeated in each patient’s visit.

The FD technique applied was modified from Cox’s protocol.¹¹ Patients were placed in the decubitus prone position on the table, with their umbilicus placed between the dorsal zone of the table and the lumbar body. In this way, anterior superior iliac spines remain placed in



Fig. 2. High velocity and low amplitude spinal manipulation technique.

the inferior zone of the table. A velcro strap was placed around the ankles. The therapist then used the heel of the hand to contact the upper spinal apophysis at the level to be treated. A modern table with an engine placed under the caudal body was used, which imparts a



Fig. 3. Modified flexion-distraction technique.

rhythmic up-and-down movement of the lower limbs in a pumping motion. In each downward movement, the therapist pressed on the L3 lumbar spine vertebra, following the direction towards the table and the patient’s head. In total, there were ten pumping movements, a one-minute pause, a repetition of the previous ten pumping movements and then another pause, and so on until a total of five minutes were completed (Fig. 3).¹¹

Ischemic compression consisted of a digital manual pressure of approximately 90 s. This pressure was enough to leave the skin white but without causing unpleasant pain in patients. Pressure was maintained until relaxation of the TrP occurred. At that moment, pressure was incremented until a new barrier was found. Then, pressure was maintained again. The aim of this procedure was to block blood flow, helping tissues modulate tension when blood flow was unblocked again.^{35,36}

2.4. Sample size calculation

Sample size was calculated using the statistical software MedCalc, version 18.6 (MedCalc Software, Inc., Mariakerke, Belgium). In order to find significant differences between the two groups in the VAS (at least 80% power), an alpha error of 0.05 was assumed. According to data provided by Gudavalli et al.,³⁷ 75 participants per group were required, for a total of 150 participants. Finally, 171 participants were recruited to improve the power of the study.

2.5. Data analysis

The Statistical Package SPSS version 21 (SPSS Inc, Chicago, IL) was used for data analysis and managing. A confidence level of 95% was determined.

The description of the sample was based on means and standard deviations for the continuous variables, and on frequencies and percentages for the categorical ones. The Kolmogorov-Smirnov test was used to analyze the normal distribution of the variables, whereas the Levene test was used to assess the equality of variances of the continuous variables. Concerning the comparability between groups at baseline, Student’s *t*-test was used for the continuous variables and Pearson’s Chi-Square test for the categorical variables.

In order to analyze between-groups differences, we used analysis of covariance with the changing scores as the dependent variable and the baseline scores as a covariate. ETA squared was used to measure group effect size.

Clinical success was defined as an improvement from VAS baseline of at least 50%.³⁸ Odds Ratio (OR) and Number Needed to Treat (NNT)

values were calculated to confirm differences between groups included in the variable *Clinical Success*. NNT is the reciprocal of the absolute risk reduction and reflects the number of patients who must be treated to generate one more success or one less failure than would have resulted if all participants had received the comparison treatment.³⁹

2.6. Ethical considerations

This work was performed according to good clinical practice rules and the Helsinki Declaration, and approved by the Research Ethics Committee of the University of Jaén, Spain. Additionally, it adheres to all current clinical regulations. This randomized controlled trial was registered at the Australian New Zealand Clinical Trials Registry with trial number 12618000684224, and was carried out from May 2018 to July 2018.

3. Results

In total, 150 patients fulfilled inclusion criteria, accepted to participate, and completed the study. Concerning the sample used this study, women accounted for 52.6% (79) of the total, and men 47.4% (71). All participants were between ages 18–72 (43.03 years ± 13.39). Table 1 shows sample characteristics as well as baseline comparability. Both groups were comparable with regards to morphological characteristics and most outcome measurements. The only exception found concerned pressure pain thresholds at the quadratus lumborum trigger point 1 (both left and right sides). In this particular, the initial state of the FD group was worse.

Table 2 shows data obtained from pre- and post-assessment of outcome variables. The effect of group was statistically significant (*p* < 0.001) for all outcome variables. Improvement was more noticeable in the FD Group. ETA² value was greater than 0.100 in the case of the functional measurements obtained using Schober’s test and the FFD test. ETA² values were greater than 0.200 for ODI and greater than 0.300 for VAS. For PPTs, ETA² was greater than 0.200 for CL1 Left (0.195).

Table 3 shows estimated change scores and differences in change scores obtained with ANCOVA. Differences were statically significant in all cases (*p* < 0.001). In the change scores estimated by ANCOVA, the FD group showed higher pain thresholds and values in Schober’s test and lower scores in VAS, FFDT, and ODI.

Table 1 Characteristics of the sample and comparability of the groups in baseline.

		F-D Mean	SD	HVLA-SM Mean	SD	p-value
Gender*	Male	40,0	53,3	31,0	41,3	0,141
	Female	35,0	46,7	44,0	58,7	
Morphology*	Ectomorph	12,0	16,0	18,0	24,0	0,341
	Mesomorph	41,0	54,7	33,0	44,0	
	Endomorph	22,0	29,3	24,0	32,0	
Age		43,37	12,93	42,89	13,69	0,826
Weight		72,58	12,06	71,78	11,70	0,681
Height		1,70	0,09	1,69	0,10	0,603
Body Mass Index		21,32	2,90	21,19	2,96	0,781
Schober_Test_Pre		14,43	0,49	14,57	0,44	0,051
FFDT_Pre		5,36	5,68	4,30	5,12	0,233
VAS_Pre		5,91	1,00	6,04	0,88	0,389
Oswestry_Pre		20,53	6,36	20,27	5,65	0,786
CL1Left_Pre		4,49	0,65	4,82	0,58	0,001*
CL1Right_Pre		4,65	0,67	5,02	0,66	0,001*
CL2Left_Pre		4,83	0,70	4,88	0,60	0,627
CL2Right_Pre		4,91	0,85	5,17	0,64	0,031

F-D: flexion.distraction technique; HVLA-SM: High velocity and low amplitude spinal manipulation; SD: standard deviation; Pre: previous to treatment; FFDT: finger to floor distance test; VAS: visual analogue scale; CL: pain threshold on trigger point of the lumbar quadratus muscle.

Table 2
Data of the sample and groups, and results of the group effect by Analysis of Covariance.

	All		FD		Manipul		ANCOVA		
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	p-valor	ETA2	Power
Schober_Test_Pre	14.50	0.47	14.43	0.49	14.57	0.44	< 0.001	0.132	0.997
Schober_Test_Post	14.81	0.43	14.83	0.43	14.79	0.44			
FFDT_Pre	4.83	5.42	5.36	5.68	4.30	5.12	< 0.001	0.112	0.990
FFDT_Post	1.74	4.79	1.23	4.08	2.25	5.39			
VAS_Pre	5.97	0.94	5.91	1.00	6.04	0.88	< 0.001	0.329	1.000
VAS_Post	3.74	1.32	3.03	1.18	4.45	1.04			
Oswestry_Pre	20.40	6.00	20.53	6.36	20.27	5.65	< 0.001	0.239	1.000
Oswestry_Post	11.47	6.49	9.01	6.02	13.92	6.02			
CL1Left_Pre	4.66	0.64	4.49	0.65	4.82	0.58	< 0.001	0.195	1.000
CL1Left_Post	5.5	0.75	5.62	0.88	5.38	0.57			
CL1Right_Pre	4.83	0.69	4.65	0.67	5.02	0.66	< 0.001	0.228	1.000
CL1Right_Post	5.68	0.78	5.85	0.86	5.5	0.65			
CL2Left_Pre	4.86	0.65	4.83	0.7	4.88	0.6	< 0.001	0.249	1.000
CL2Left_Post	5.58	0.77	5.84	0.8	5.31	0.65			
CL2Right_Pre	5.04	0.76	4.91	0.85	5.17	0.64	< 0.001	0.268	1.000
CL2Right_Post	5.74	0.79	5.93	0.84	5.55	0.7			

Regarding clinical success, in the flexion-distraction group 42 patients (56%) experienced an improvement of at least 50% in VAS (Fig. 4), whereas 6 patients from the manipulation group (8%) may be considered clinical successes when the same criteria are applied. The OR was favorable to the FD group (OR = 0.07, 95% CI [0.03 to 0.18]). Concerning NNT, two patients should be treated with modified FD to notice some improvement in one of them as a result of this treatment when compared with the manipulation group (NNT = 2.08, 95% CI [1.64–2.84]).

4. Discussion

The evaluation of pain in general, and of low-back pain more specifically, has acquired considerable importance in the last years. This has motivated highly complex research to be carried out.^{22,40}

Sex and age are concrete variables which may be able to modulate the patient’s pain experience.⁴¹ Concerning sex, there are several studies which suggest that more women than men suffer from this condition, in a four-to-one proportion.^{41,42}

The sample in our study is similar to that of other studies in which higher prevalence could be observed among middle-age participants. In the United States, the age interval 30–50 presents the highest low-back pain index.⁴² In Europe, this interval ranges from 30 to 60, and in Spain from 40 to 60.^{43,44}

Table 3
Estimated scores using the baseline score as a covariate from the analysis of covariance.

	Estimation				Comparison	FD – Manipulation			
	Mean	SE	Lower	Upper		Difference	SE	p-valor	Lower
Schober_Test_Flexion_Distraction	0.390	0.024	0.342	0.437	0.162	0.034	0.000	0.094	0.229
Schober_Test_Manipulation	0.228	0.024	0.180	0.275					
FFDT_Flexion_Distraction	-3.998	0.297	-4.584	-3.411	-1.810	0.421	0.000	-2.642	-0.979
FFDT_Manipulation	-2.187	0.297	-2.774	-1.601					
VAS_Flexion_Distraction	-2.908	0.112	-3.129	-2.687	-1.342	0.158	0.000	-1.655	-1.030
VAS_Manipulation	-1.566	0.112	-1.786	-1.345					
Oswestry_Flexion_Distraction	-11.474	0.529	-12.520	-10.427	-5.081	0.749	0.000	-6.560	-3.601
Oswestry_Manipulation	-6.393	0.529	-7.439	-5.347					
CL1Left_Flexion_Distraction	1.109	0.062	0.987	1.231	0.530	0.089	0.000	0.355	0.705
CL1Left_Manipulation	0.579	0.062	0.457	0.701					
CL1Right_Flexion_Distraction	1.161	0.066	1.030	1.292	0.631	0.096	0.000	0.442	0.821
CL1Right_Manipulation	0.530	0.066	0.398	0.661					
CL2Left_Flexion_Distraction	1.004	0.058	0.891	1.118	0.569	0.081	0.000	0.408	0.730
CL2Left_Manipulation	0.436	0.058	0.322	0.549					
CL2Right_Flexion_Distraction	0.997	0.057	0.884	1.109	0.596	0.081	0.000	0.436	0.757
CL2Right_Manipulation	0.401	0.057	0.288	0.513					

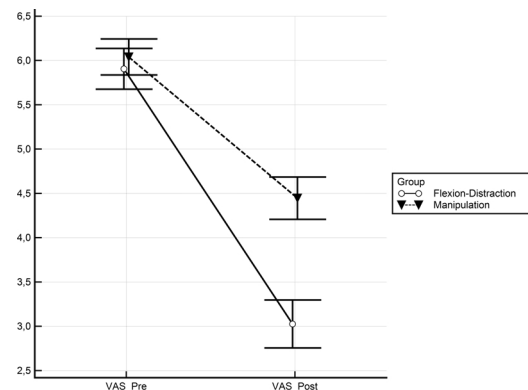


Fig. 4. Between groups pain differences measured with VAS.

Several studies have used the VAS scale to measure pain in patients before and after the application of the flexion-distraction technique and manipulation.^{11,14,37,45–48} All of them showed positive results in pain improvement. Taylor⁴⁸ was able to achieve a 50% reduction in pain using the FD technique and Gudavalli.⁴⁹ was able to achieve a 50% decrease in pain in 67% of the participants treated with the flexion-distraction technique. In our study, 42 (56%) participants belonging to the FD group and 6 (8%) belonging to the HVLA-SM group showed a

reduction in pain of at least 50%.

There are several clinical trials in which ODI is used to measure how low-back pain affects patients' quality of life. Many authors have applied it with good results after performing the FD technique.^{12,45,48} Taylor et al.⁴⁸ reported a 22% reduction in ODI, and Kruse¹² described a 16% reduction for all treatments used. In our study an 11% decrease was observed in the FD group, whereas the HVLA-SM group saw a 6% decrease.

Hawk et al.¹⁷ carried out a study with 111 participants divided into two groups. The first group (n = 54) was treated using FD and the trigger points of their low-back muscles. The second group comprised 57 participants, who received a sham manipulation and a massage to their low-back muscles. Both groups underwent a three-week treatment. There were significant changes between the FD and the sham manipulation groups (p < 0.05) in VAS. In our study we obtained not only a statistically significant result in VAS, but also a higher improvement of pain by applying pressure to trigger points of the quadratus lumborum, measured using algometry (p < 0.001).

In yet another study, Xia et al.³¹ compared the effect of FD (n = 63) with the HVLA-SM group (n = 66) in four sessions with patients who had experienced low-back pain for over four weeks. Significant results were found in VAS. The total score decreased by 1.8 points in the case of the FD group and by 2.3 points in the case of the HVLA-SM group. The Roland Morris score decreased by 4 points (HVLA-SM) and 3.8 points (FD). In our study, and concerning reduction of pain (VAS scale), the decreases they experienced amounted to 2.9 points (FD) and 1.6 points (HVLA-SM).

In previous clinical trials FD was included as an election treatment prior to surgery because it may diminish intradiscal pressure. As a result, a higher physiological range of motion of the facet joint may be achieved.^{50,51}

This study presents some limitations. First, experimenting with a placebo group using a modified FD treatment is inherently difficult. Had it been possible, it would have let us determine which percentage of improvement could be due to placebo. In comparison with other studies, we have ensured that the data-collecting researcher was blinded to the application of treatment. Nevertheless, the methodology did not allow us to blind participants as to the treatment they received. Another limitation is that low-back pain may involve a wide variety of conditions that were not categorized in this study. This may lead patients to respond more positively to modified FD treatment due merely to random group allocation, since this was not controlled for. Although the only thing that differentiated both groups was the type of intervention, what is under comparison in this study is not the isolated effect of both therapies. Finally, this study shows the effect of the treatment after four sessions, and therefore it remains to be seen whether the improvements dissipate or improve after more sessions.

5. Conclusions

In conclusion, participants allocated to the FD group experienced greater improvements in clinical and patient-reported outcomes of pain and functionality. The beneficial effects of the modified FD technique in comparison with HVLA-SM were clinically and statistically significant.

References

- Saulino MF, Kornbluth ID, Overton EA, Holding MY, Freedman MK. Interventions in chronic pain management. 3. Evaluation and management of lumbar pain syndromes. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008;89(3):S47–S50. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2007.12.008>.
- Foulongne E, Derrey S, Ould Slimane M, et al. Lumbar spinal stenosis: Which predictive factors of favorable functional results after decompressive laminectomy? *Neurochirurgie*. 2013;59(1):23–29. <https://doi.org/10.1016/j.neuchi.2012.09.005>.
- Dagenais S, Roffey DM, Wai EK, Haldeman S, Caro J. Can cost utility evaluations inform decision making about interventions for low back pain? *Spine J*. 2009;9(11):944–957. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2009.07.007>.
- Depont F, Hunsche E, Abouelfath A, et al. Medical and non-medical direct costs of chronic low back pain in patients consulting primary care physicians in France. *Fundam Clin Pharmacol*. 2010;24(1):101–108. <https://doi.org/10.1111/j.1472-8206.2009.00730.x>.
- Harvey E, Burton AK, Moffett JK, Breen A, UK BEAM trial team. Spinal manipulation for low-back pain: A treatment package agreed to by the UK chiropractic, osteopathy and physiotherapy professional associations. *Man Ther*. 2003;8(1):46–51.
- Hall H, Cramer H, Sundberg T, et al. The effectiveness of complementary manual therapies for pregnancy-related back and pelvic pain: A systematic review with meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2016;95(38):e4723. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000004723>.
- Cooperstein R, Perle SM, Gatterman MI, Lantz C, Schneider MJ. Chiropractic technique procedures for specific low back conditions: characterizing the literature. *J Manipulative Physiol Ther*. 2001;24(6):407–424. <https://doi.org/10.1067/mmt.2001.116422>.
- Coulter ID, Crawford C, Hurwitz EL, et al. Manipulation and mobilization for treating chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis. *Spine J*. 2018;18(5):866–879. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2018.01.013>.
- Komori H, Shinomiya K, Nakai O, Yamaura I, Takeda S, Furuya K. The natural history of herniated nucleus pulposus with radiculopathy. *Spine*. 1996;21(2):225–229.
- Benoist M. The natural history of lumbar disc herniation and radiculopathy. *Joint Bone Spine*. 2002;69(2):155–160.
- Cox JM. Chiropractic management of a patient with lumbar spine pain due to synovial cyst: a case report. *J Chiropr Med*. 2012;11(1):7–15. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2011.08.007>.
- Kruse RA, Cambron J. Chiropractic management of postsurgical lumbar spine pain: a retrospective study of 32 cases. *J Manipulative Physiol Ther*. 2011;34(6):408–412. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2011.05.011>.
- Cao D-Y, Reed WR, Long CR, Kawchuk GN, Pickar JG. Effects of thrust amplitude and duration of high-velocity, low-amplitude spinal manipulation on lumbar muscle spindle responses to vertebral position and movement. *J Manipulative Physiol Ther*. 2013;36(2):68–77. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2013.01.004>.
- Rowell RM, Rylander SJ. Low-back pain, leg pain, and chronic idiopathic testicular pain treated with chiropractic care. *J Altern Complement Med*. 2012;18(4):420–422. <https://doi.org/10.1089/acm.2010.0698>.
- Beyerman KL, Palmerino MB, Zohn LE, Kane GM, Foster KA. Efficacy of treating low back pain and dysfunction secondary to osteoarthritis: chiropractic care compared with moist heat alone. *J Manipulative Physiol Ther*. 2006;29(2):107–114. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2005.10.005>.
- Cambron JA, Gudavalli MR, Hedeker D, et al. One-year follow-up of a randomized clinical trial comparing flexion distraction with an exercise program for chronic low-back pain. *J Altern Complement Med*. 2006;12(7):659–668. <https://doi.org/10.1089/acm.2006.12.659>.
- Hawk C, Long CR, Rowell RM, Gudavalli MR, Jedlicka J. A randomized trial investigating a chiropractic manual placebo: a novel design using standardized forces in the delivery of active and control treatments. *J Altern Complement Med*. 2005;11(1):109–117. <https://doi.org/10.1089/acm.2005.11.109>.
- Travell J, Simons D. *Travell & Simons myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual*. panamericana, ed. Philadelphia: Panamericana; 2004.
- Delaney GA, McKee AC. Inter- and intra-rater reliability of the pressure threshold meter in measurement of myofascial trigger point sensitivity. *Am J Phys Med Rehabil*. 1993;72(3):136–139.
- Levoska S, Keinänen-Kiukaanniemi S, Bloigu R. Repeatability of measurement of tenderness in the neck-shoulder region by a dolorimeter and manual palpation. *Clin J Pain*. 1993;9(4):229–235.
- Duarte MA. Low back pain: Mechanism, diagnosis, and treatment. *J Manipulative Physiol Ther*. 2001;24(2):147–148. <https://doi.org/10.1067/mmt.2001.112558>.
- Strøyer J, Jensen LD. The role of physical fitness as risk indicator of increased low back pain intensity among people working with physically and mentally disabled persons. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2008;33(5):546–554. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181657cde>.
- Stanton TR, Latimer J, Maher CG, Hancock MJ. How do we define the condition 'recurrent low back pain'? A systematic review. *Eur Spine J*. 2010;19(4):533–539. <https://doi.org/10.1007/s00586-009-1214-3>.
- Foster NE, Delitto A. Embedding psychosocial perspectives within clinical management of low back pain: integration of psychosocially informed management principles into physical therapist practice—challenges and opportunities. *Phys Ther*. 2011;91(5):790–803. <https://doi.org/10.2522/ptj.20100326>.
- Hurley DA, McDonough SM, Dempster M, Moore AP, Baxter GD. A randomized clinical trial of manipulative therapy and interferential therapy for acute low back pain. *Spine*. 2004;29(20):2207–2216.
- Djavid GE, Mehrdad R, Ghasemi M, Hasan-Zadeh H, Sotodeh-Manesh A, Pouryaghoub G. In chronic low back pain, low level laser therapy combined with exercise is more beneficial than exercise alone in the long term: a randomised trial. *Aust J Physiother*. 2007;53(3):155–160.
- Rezvani A, Ergin O, Karacan I, Oncu M. Validity and reliability of the metric measurements in the assessment of lumbar spine motion in patients with ankylosing spondylitis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2012;37(19):E1189–E1196. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e31825ef954>.
- Park H-J, Kim S, Lee J-E, Jun J-B, Bae S-C. The reliability and validity of a Korean translation of the BASDAI in Korean patients with ankylosing spondylitis. *Value Heal*. 2008;11:S99–S104. <https://doi.org/10.1111/j.1524-4733.2008.00373.x>.
- Quack C, Schenk P, Laeubli T, et al. Do MRI findings correlate with mobility tests? An explorative analysis of the test validity with regard to structure. *Eur Spine J*. 2007;16(6):803–812. <https://doi.org/10.1007/s00586-006-0264-z>.
- Ekedahl H, Jönsson B, Frobell RB. Fingertip-to-floor test and straight leg raising test: validity, responsiveness, and predictive value in patients with acute/subacute low

- back pain. *Arch Phys Med Rehabil*. 2012;93(12):2210–2215. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2012.04.020>.
31. Xia T, Long CR, Gudavalli MR, et al. Similar effects of thrust and nonthrust spinal manipulation found in adults with subacute and chronic low back pain: a controlled trial with adaptive allocation. *Spine*. 2016;41(12):E702–9. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000001373>.
 32. Teodorczyk-Injeyan JA, McGregor M, Triano JJ, Injeyan HS. Elevated production of nociceptive CC-chemokines and sE-selectin in patients with low back pain and the effects of spinal manipulation. *Clin J Pain*. 2017;34(1):1. <https://doi.org/10.1097/AJP.0000000000000507>.
 33. Franke H, Franke J-D, Belz S, Fryer G. Osteopathic manipulative treatment for low back and pelvic girdle pain during and after pregnancy: a systematic review and meta-analysis. *J Bodyw Mov Ther*. 2017;21(4):752–762. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2017.05.014>.
 34. Bicalho E, Setti JAP, Macagnan J, Cano JLR, Manfra EF. Immediate effects of a high-velocity spine manipulation in paraspinal muscles activity of nonspecific chronic low-back pain subjects. *Man Ther*. 2010;15(5):469–475. <https://doi.org/10.1016/j.math.2010.03.012>.
 35. Kannan P. Management of myofascial pain of upper trapezius: a three group comparison study. *Glob J Health Sci*. 2012;4(5):46–52. <https://doi.org/10.5539/gjhs.v4n5p46>.
 36. Montañez-Aguilera FJ, Valtuena-Gimeno N, Pecos-Martín D, Arnau-Masanet R, Barrios-Pitarque C, Bosch-Morell F. Changes in a patient with neck pain after application of ischemic compression as a trigger point therapy. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2010;23(2):101–104. <https://doi.org/10.3233/BMR-2010-0255>.
 37. Gudavalli MR, Cambron JA, McGregor M, et al. A randomized clinical trial and subgroup analysis to compare flexion-distraction with active exercise for chronic low back pain. *Eur Spine J*. 2006;15(7):1070–1082. <https://doi.org/10.1007/s00586-005-0021-8>.
 38. Levi D, Horn S, Tyszko S, Levin J, Hecht-Leavitt C, Walko E. Intradiscal platelet-rich plasma injection for chronic discogenic low back pain: preliminary results from a prospective trial. *Pain Med*. 2016;17(6):1010–1022. <https://doi.org/10.1093/pm/pnv053>.
 39. Kraemer HC, Morgan GA, Leech NL, Gliner JA, Vaske JJ, Harmon RJ. Measures of clinical significance. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2003;42(12):1524–1529. <https://doi.org/10.1097/00004583-200312000-00022>.
 40. Sheldon EA, Bird SR, Smugar SS, Tershakovec AM. Correlation of measures of pain, function, and overall response: results pooled from two identical studies of etoricoxib in chronic low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2008;33(5):533–538. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181657d24>.
 41. Réthelyi JM, Berghammer R, Kopp MS. Comorbidity of pain-associated disability and depressive symptoms in connection with sociodemographic variables: results from a cross-sectional epidemiological survey in Hungary. *Pain*. 2001;93(2):115–121.
 42. 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.
 43. Evans R, Haas M, Schulz C, Leininger B, Hanson L, Bronfort G. Spinal manipulation and exercise for low back pain in adolescents. *Pain*. 2018;159(7):1297–1307. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001211>.
 44. Fernandes WVB, Blanco CR, Politti F, de Córdoba Lanza F, Lucareli PRG, Corrêa JCF. The effect of a six-week osteopathic visceral manipulation in patients with non-specific chronic low back pain and functional constipation: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2018;19(1):151. <https://doi.org/10.1186/s13063-018-2532-8>.
 45. Choi J, Hwangbo G, Park J, Lee S. The effects of manual therapy using joint mobilization and flexion-distraction techniques on chronic low back pain and disc heights. *J Phys Ther Sci*. 2014;26(8):1259–1262. <https://doi.org/10.1589/jpts.26.1259>.
 46. Bergmann TF, Jongeward BV. Manipulative therapy in lower back pain with leg pain and neurological deficit. *J Manipulative Physiol Ther*. 1998;21(4):288–294.
 47. Heymans MW, Anema JR, de Vet HC, van Mechelen W. Does flexion–distraction help treat chronic low back pain? *Nat Clin Pract Rheumatol*. 2006;2(7):360–361. <https://doi.org/10.1038/ncprheum0226>.
 48. Taylor DN. Spinal synovial cysts and intersegmental instability: a chiropractic case. *J Manipulative Physiol Ther*. 2007;30(2):152–157. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2006.12.002>.
 49. Gudavalli MR, Olding K, Joachim G, Cox JM. Chiropractic distraction spinal manipulation on postsurgical continued low back and radicular pain patients: a retrospective case series. *J Chiropr Med*. 2016;15(2):121–128. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2016.04.004>.
 50. Daffner SD, Hymanson HJ, Wang JC. Cost and use of conservative management of lumbar disc herniation before surgical discectomy. *Spine J*. 2010;10(6):463–468. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2010.02.005>.
 51. Oh H, Lee S, Lee K, Jeong M. The effects of flexion-distraction and drop techniques on disorders and Ferguson's angle in female patients with lumbar intervertebral disc herniation. *J Phys Ther Sci*. 2018;30(4):536–539. <https://doi.org/10.1589/jpts.30.536>.