

Tesis para la obtención del Diploma en Osteopatía

**EFFECTIVIDAD DE LA TÉCNICA RÍTMICA DE
ARTICULACIÓN MANUAL COMPARADA CON
LA TÉCNICA RÍTMICA DE ARTICULACIÓN
CON LA CUÑA DE KALTENBORN, EN EL
RAQUIS LUMBAR, EN PACIENTES CON
DOLOR LUMBAR CRÓNICO.**

Autor de la Tesis: Carlos López De Celis C.O.

Tribunal Internacional del 3 de septiembre de 2006

Escuela de Osteopatía de Madrid
Scientific European Federation of Osteopaths

Presidente del tribunal: François Ricard D.O - MRO

Miembros del Tribunal:

Manuel Peinado Asensio D.O - MRO
Camilo Cortijo Sánchez D.O - MRO
Javier Rodríguez Díaz D.O - MRO
Elena Martínez Loza D.O - MRO
Agustín Luceño Mardonés D.O - MRO
Luis Palomeque Del Cerro D.O - MRO
Ángel Burrel Botaya D.O - MRO
M^a Del Carmen Lillo De La Quintana D.O - MRO
Juan José Boscá Gandía D.O - MRO
Antonio Gómez Gamez D.O - MRO
Cleofás Rodríguez Blanco D.O - MRO

Director de Tesis: Juan José Boscá Gandía D.O - MRO

Agradecimientos:

Quisiera expresar mi más sincera gratitud a las personas e instituciones que han colaborado y me han ayudado en la realización de esta tesis y, particularmente:

A **Juan José Boscà Gandia D.O.** profesor de la Escuela de Osteopatía de Madrid y director de esta tesis, por su ayuda, dirección y apoyo constante.

A **Martín Eusebio Barra López**, Fisioterapeuta del Servicio de Rehabilitación de Sant Ildefons, por su colaboración como evaluador y por su ayuda en la búsqueda de bibliografía, así como en la realización de la base de datos informática para el cálculo de los resultados.

A **Alfonso Domínguez Álvarez**, Fisioterapeuta y estudiante de Osteopatía, por su colaboración como evaluador en el estudio.

A **Edurne Villar Mateo**, Fisioterapeuta, por su colaboración como evaluadora en el estudio y por su ayuda en la corrección de textos.

A **Ester González Yagüe**, Administrativa del Servicio de Rehabilitación de Sant Ildefons, por su ayuda en las labores administrativas en este estudio.

Al **Dr. Carlos Valero García**, Técnico de Salud del Institut Català de la Salut, por su asesoramiento y su revisión estadística y metodológica.

1. ÍNDICE

La armonía total de este mundo está formada por una natural aglomeración de discordancias.

**Lucio Anneo Séneca (2 AC-65)
Filósofo latino.**

1.	Índice	4
2.	Resumen	7
3.	Abstract	9
4.	Introducción	11
4.1.	Propósitos de la tesis	11
4.2.	Estado actual del problema	13
4.2.1.	Epidemiología de la lumbalgia	13
4.2.2.	Diagnóstico de la lumbalgia	17
4.2.3.	Clasificación de la lumbalgia	19
4.2.4.	Sintomatología de la lumbalgia	21
4.2.5.	Tratamiento de la lumbalgia	23
4.2.6.	Investigación de la lumbalgia	25
4.2.6.1.	Valoración del dolor	28
4.2.6.2.	Valoración de la movilidad	31
4.2.6.3.	Valoración de la discapacidad asociada al dolor lumbar	40
4.2.6.4.	Valoración de la depresión asociada al dolor lumbar	43
4.3.	Recuerdo anatómico	47
4.3.1.	Descripción de las vértebras lumbares	47
4.3.2.	El sistema ligamentario	52
4.3.3.	El sistema muscular	55
4.3.4.	Fascia toracolumbar	61
4.3.5.	Inervación de la columna lumbar	62
4.3.6.	El plexo lumbar	64
4.3.7.	El plexo sacro	65
4.3.8.	Circulación arterial de la región lumbar	66
4.3.9.	Circulación venosa del raquis lumbar	68
4.4.	Recuerdo biomecánico	69
4.4.1.	Movimientos del raquis lumbar	69
4.4.2.	El disco intervertebral	72
4.4.3.	Rotación automática según Kapandji	73
4.5.	Principios osteopáticos	74
4.5.1.	Las leyes de Fryette. (DO)	75
4.5.2.	Lesión osteopática	80
4.5.2.1.	Papel de los receptores propioceptivos capsuloligamentosos	80

4.5.2.2.	Papel del uso neuromuscular.....	80
4.5.2.3.	La facilitación medular	81
4.5.2.4.	La ley de la arteria vascular	83
4.5.3.	Hipermovilidad e hipomovilidad.....	84
4.5.4.	Técnica osteopática estructural rítmica de articulación.....	85
4.6.	Principios del concepto Kaltenborn-Evjenth de OMT.....	87
4.6.1.	Regla cóncava-convexa.....	89
4.6.2.	Grados normales de movimiento traslatorio.....	90
4.6.3.	Sensación terminal.....	92
4.6.4.	Movimientos acoplados o no acoplados	93
4.6.5.	Cuña de movilización de Kaltenborn-Evjenth.....	93
4.7.	Técnicas de tratamiento propuestas	95
4.8.	Prueba radiológica.....	99
4.9.	Justificación del estudio.....	102
5.	Estudio piloto previo.....	105
5.1.	Resultados	106
5.2.	Conclusiones.....	108
6.	Hipótesis y objetivos	111
6.1.	Hipótesis.....	111
6.2.	Objetivos	112
7.	Pacientes, material y métodos	114
7.1.	Diseño del estudio	114
7.2.	Pacientes.....	115
7.2.1.	Criterios de inclusión	116
7.2.2.	Criterios de exclusión.....	116
7.3.	Investigadores.....	117
7.4.	Cálculo del tamaño de la muestra	117
7.5.	Grupos de estudio.....	119
7.5.1.	Aleatorización y ocultación del tratamiento	120
7.5.2.	Descripción de las técnicas de tratamiento.....	121
7.5.2.1.	Técnica rítmica de articulación manual del raquis lumbar en decúbito prono (TRA-M).....	121
7.5.2.2.	Técnica rítmica de articulación con la cuña de Kaltenborn del raquis lumbar en decúbito prono (TRA-CK).....	122
7.5.3.	Condiciones de realización de las técnicas.....	123
7.6.	Cronograma del estudio	125
7.7.	Variables	128
7.7.1.	Variables independientes	128
7.7.2.	Variables dependientes	129
7.7.3.	Variables extrañas o de confusión.....	132
7.8.	Aparatos de medición.....	134
7.8.1.	Escala visual analógica (EVA)	134
7.8.2.	Test de Schober modificado	135
7.8.3.	Método de desviación de la piel simplificada para la flexión lumbar.....	136
7.8.4.	Método de atracción de la piel simplificada para la extensión lumbar	137
7.8.5.	Medición de la inclinación lateral con cinta métrica.....	138
7.8.6.	Cuestionario de discapacidad de Roland-Morris	139
7.8.7.	Escala autoaplicada de depresión de Zung (SRDS)	140

7.8.8.	Otros utensilios.....	141
7.8.9.	Fiabilidad de las evaluaciones	142
7.9.	Aparatos de tratamiento.....	143
7.9.1.	Cuña de movilización del Concepto Kaltborn-Evjenth	143
7.9.2.	Cojín abdominal.....	144
7.10.	Análisis Estadístico	145
8.	Resultados	147
8.1.	Descripción de la muestra.....	147
8.1.1.	Pérdidas de seguimiento y exclusiones.....	147
8.1.2.	Descripción de las Variables Independientes.....	149
8.1.3.	Descripción de las Variables Dependientes.....	151
8.1.4.	Homogeneidad inicial de los grupos a estudio.....	153
8.2.	Resultados por grupo de tratamiento.....	154
8.2.1.	Grupo TRA-M.....	154
8.2.2.	Grupo TRA-CK	155
8.2.3.	Grupo Control	157
8.3.	Comparación entre los resultados de los tres grupos	158
8.4.	Variable de confusión: Medicación	163
8.5.	Opinión del paciente	165
8.5.1.	Sensación en el momento de aplicación de la técnica.....	165
8.5.2.	Sensación una hora después de la aplicación de la técnica.....	166
8.5.3.	Influencia de la sensación percibida con la técnica sobre los resultados.....	167
8.5.4.	Opinión subjetiva sobre la evolución	167
9.	Limitaciones del estudio.....	170
10.	Discusión.....	171
11.	Conclusiones.....	175
12.	Índice de imágenes y gráficos.....	177
13.	Índice de tablas.....	180
14.	Índice de abreviaturas.....	182
15.	Apéndice I: Tabla de datos experimentales	183
15.1.	Tabla de datos iniciales.....	183
15.2.	Tabla de datos finales	187
15.3.	Tabla de códigos de las variables cualitativas.....	191
16.	Apéndice II. Hojas de recogida de datos y consentimiento	192
16.1.	Anexo 1: Criterios de inclusión y exclusión.....	192
16.2.	Anexo 2: Consentimiento informado	193
16.3.	Anexo 3: Hoja de recogida de datos inicial	194
16.4.	Anexo 4: Cuestionario de discapacidad de Roland-Morris.....	195
16.5.	Anexo 5: Escala autoaplicada de depresión de Zung	196
16.6.	Anexo 6: Hoja de recogida de datos finales	197
17.	Bibliografía.....	198

2. RESUMEN

La mayoría de las ideas fundamentales de la ciencia son esencialmente sencillas y, por regla general pueden ser expresadas en un lenguaje comprensible para todos.

Albert Einstein (1879-1955)
Físico alemán y Premio Nobel

Propósito

Comparar la efectividad de las técnicas rítmicas articulatorias, manual y con la cuña de Kaltenborn, en pacientes con dolor lumbar crónico.

Método

Ensayo clínico experimental prospectivo, aleatorizado, simple ciego, con análisis ANOVA, en 123 personas con dolor lumbar crónico, de ambos sexos y edad comprendida entre los 18 y 65 años, distribuidos aleatoriamente en tres grupos: el primero tratado con la técnica rítmica de articulación manual del raquis lumbar en decúbito prono (TRA-M), el segundo tratado con la técnica rítmica de articulación con la cuña de Kaltenborn del raquis lumbar en decúbito prono (TRA-CK) y un grupo control sin tratamiento. Se midió el dolor, la movilidad, la discapacidad y el grado de depresión, por tres evaluadores cegados respecto al grupo asignado al paciente. El terapeuta, el mismo para todos los pacientes, estaba cegado respecto a los resultados de la valoración.

Resultados

En el dolor, las dos técnicas de tratamiento consiguen mejoría significativa ($p < 0,01$) respecto al grupo control. En la flexión y la extensión no se consigue significación estadística entre ningún grupo. La TRA-CK mostraba una mejoría significativa sobre el grupo control, en la inclinación lateral derecha ($p < 0,04$), en la inclinación lateral izquierda ($p < 0,02$) y en la discapacidad ($p < 0,03$). En el grado de depresión no se observa mejoría significativa entre ningún grupo.

Conclusiones

En pacientes con dolor lumbar crónico, las técnicas rítmicas articulatorias, tanto manual como con la cuña de Kaltenborn consiguen una mejoría del dolor, movilidad y capacidad funcional.

Respecto al grupo control, ambas técnicas consiguen mejoría estadísticamente significativa en el dolor, mientras que, en la inclinación lateral y la capacidad funcional, solo la mejoría obtenida con la TRA-CK alcanza significación estadística.

Palabras Clave: osteopatía, terapia manual, cuña de Kaltenborn, rango de movilidad lumbar, lumbalgia crónica, técnica rítmica articulatoria.

3. ABSTRACT

Most of the fundamental ideas of science are essentially simple, and may, as a rule, be expressed in a language comprehensible to everyone.

**Albert Einstein (1879-1955)
German Physician and Nobel Award**

Aim of the study

To compare the effectiveness of manual and Kaltenborn wedge assisted rhythmic joint mobilization techniques in chronic low back pain sufferers.

Methodology

Simple blinded randomised prospective clinical trial, with ANOVA analysis, in 123 patients with chronic low back pain, both sexes and ages between 18 and 65, randomly assigned to one of three groups: the first one treated with manual rhythmic joint mobilization in the lumbar spine while lying prone (TRA-M); the second one subjected to rhythmic joint mobilization in the lumbar spine using a Kaltenborn wedge while they lied prone, and a control group with not treatment at all.

Pain, lumbar range of movement, disability and the depression degree were assessed by tree evaluators blinded to which group the patients had been assigned. The therapist, the same for all the patients, did not know the results of the evaluation.

Results

Pain decreased significantly ($p < 0,01$) for both treatments in respect to control group. The differences observed in lumbar flexion and extension were statistically not significant. TRA-CK patients showed, over those in the control group, statistically significant improvement in right lateral flexion ($p < 0,04$), left lateral flexion ($p < 0,02$) and disability ($p < 0,03$). The depression degree did not improved significantly in any of the groups.

Conclusions

In chronic low back pain sufferers, rhythmic joint mobilization techniques, both manual or Kaltenborn wedge assisted, improved in pain, mobility and functional capability.

In respect to the control group, both techniques showed statistically significant improvement in pain, but in lateral flexion and functional capability, only TRA-CK patients improvement shows statistical significance.

Keywords: osteopathy, manual therapy, Kaltenborn wedge, lumbar range of motion, chronic low back pain, rhythmic joint mobilization technique.

4. INTRODUCCIÓN

A ningún creador le impulsa el deseo de complacer a sus semejantes. Su verdad es su única motivación, su trabajo es su única meta. Su trabajo, no aquellos que lo utilizan; su obra, no el provecho que otros le sacan (...) El creador vive para sí mismo, y sólo viviendo para sí mismo es capaz de lograr las cosas que son la gloria del género humano. Tal es la naturaleza de los logros.

Gary Cooper, *El manantial* (1949)
Dirigida por King Vidor

4.1. PROPÓSITOS DE LA TESIS

Son diversos los propósitos que me han llevado a realizar este estudio comparativo de dos técnicas rítmicas articulatorias en pacientes con dolor lumbar crónico.

Uno de ellos ha sido el gran volumen de pacientes que atiendo, tanto en el Servicio de Rehabilitación de Sant Ildefons, perteneciente a la red sanitaria pública del “Servei Català de la Salut”, como en mi consulta privada, con una diversidad de síntomas y manifestaciones de su dolor lumbar, con diferente rango de movilidad, con una muy diversa percepción de su calidad de vida pero, la mayoría de ellos, con diagnósticos muy similares (lumbalgia, lumbalgia mecánica, lumbalgia crónica, lumbociatalgia). El estudio exhaustivo necesario para esta tesis me servirá para mejorar mis

conocimientos fisiopatológicos, anatómicos y biomecánicos de esta región anatómica y de su patología.

Otro motivo ha sido que en mi práctica clínica, las dos técnicas que se comparan en este estudio me han dado un resultado aparentemente positivo, con ligeros matices que son los que me he propuesto analizar. Poder discriminar en qué terreno se muestran más efectivas, será positivo en el futuro a la hora de escoger una técnica u otra según las necesidades del paciente.

La técnica rítmica de articulación manual (TRA-M) parece tener mejor resultado en la disminución del dolor y es una técnica mejor tolerada por el paciente; sin embargo, la técnica de articulación con la cuña de Kaltenborn (TRA-CK) me es más cómoda en su realización como terapeuta. Aparentemente mejora más la movilidad y es bien tolerada por el paciente, a pesar de que la presión ejercida parece significativamente mayor en comparación con la manual. Esto me ha llevado a intuitivamente escoger una u otra técnica dependiendo de cual sea mi objetivo terapéutico principal. Una técnica está descrita por François Ricard D.O, en su libro “Tratamiento Osteopático de las lumbalgias y las ciáticas” y la otra, que pertenece al concepto de Kaltenborn-Evjenth de Orthopaedic Manual Therapy (OMT), se encuentra descrita en el libro “Angewandte Manuelle Therapie – Tomo 2” del autor Udo Wolf. Salvo por lo que respecta a los diferentes apoyos sobre el paciente, ambas técnicas son similares en su concepto. Vale la pena recordar que Freddy Kaltenborn se formó en Osteopatía en la “British School” y en el “London College of Osteopathy” antes de describir sus

teorías y técnicas de tratamiento que más adelante complementarían con las innovaciones del fisioterapeuta noruego Olaf Evjenth.

Comparar la técnica de Kaltenborn con una técnica osteopática, una de las fuentes de donde partió su concepto, puede representar un acercamiento de dos principios con similitudes en el apartado estructural.

4.2. ESTADO ACTUAL DEL PROBLEMA

4.2.1. Epidemiología de la lumbalgia

La lumbalgia es una de las dolencias más extendidas y uno de los motivos más frecuentes de consulta médica en Atención Primaria.¹ En España, los procesos dolorosos de la columna vertebral son la primera causa de incapacidad temporal por enfermedades reumáticas.² A pesar de ser uno de los procesos dolorosos más estudiados, sigue siendo un reto para los profesionales de la salud, entre ellos el osteópata.

Se estima que el 80% de la población padece, en algún momento de su vida, dolor lumbar, que será de ciática en un 40% de los casos. Hasta en un 5-10% de los casos se cronifica, evolucionando hacia incapacidad crónica y consumiendo hasta un 75% de los recursos totales dedicados a la patología lumbar.³ Otros autores consideran que incluso podría afectar al 90% de la población.⁴

Cada año, un 15-20%⁵ de la población general sufrirá un episodio de lumbalgia, incidencia que aumenta hasta un 50% en las personas en edad laboral.^{1,5}

Es más frecuente en la edad media de la vida y en el sexo femenino.⁵ El 30% de los adolescentes ha padecido al menos un episodio de lumbalgia, pero la primera presentación de la lumbalgia es más frecuente entre los 20 y los 40 años, y la de la ciática entre los 35 y los 50 años, aproximadamente.⁵ Según otros autores, la lumbalgia se presenta especialmente entre los 30 y 60 años.^{6,7,8} Por motivos no bien conocidos, la lumbalgia tiende a presentar menor frecuencia a partir de los 70 años.³

Datos recientes indican que su incidencia y prevalencia han permanecido estables durante los últimos 15 años y no existen diferencias entre países industrializados y países en vías de desarrollo. Pero, no ocurre lo mismo con el aumento del número de casos de incapacidad relacionada con dolor lumbar, fenómeno asociado a las sociedades industrializadas con unas tremendas repercusiones socioeconómicas y laborales que, además, tienden a incrementarse.⁹

Se calcula que, en Australia,¹⁰ el coste anual de la lumbalgia puede alcanzar los 1.020 millones de dólares australianos (0,22% del producto interior bruto); en Inglaterra,¹¹ 1.632 millones de libras esterlinas (0,19% de su producto interior bruto); y en Estados Unidos,¹² 24.300 millones de dólares (0,42% del producto interior bruto), que representan el 3,22% del coste total del sistema sanitario estadounidense. En Francia, se pierden 12 millones de jornadas laborales cada año por este motivo.¹

Entre los factores de cronificación, que se han identificado,¹³ los trastornos psicológicos están presentes en el 70-80% de los casos, destacando los trastornos de personalidad, depresión mayor, ansiedad y abuso de drogas.⁵ Otros factores de cronificación son la insatisfacción en el trabajo, el aburrimiento y un sistema de indemnización generoso.¹⁴

En la población española adulta (mayores de 20 años), la prevalencia de lumbalgia es el 14,8 %, siendo algo mayor en mujeres (17,8%) que en hombres (11,3%), y la probabilidad de padecer al menos un episodio de lumbalgia durante un período de seis meses es del 44,8%.³

La prevalencia de lumbalgia crónica entre los adultos españoles es del 7,7%.³ De los encuestados con lumbalgia en los últimos seis meses, el 55,4% refería una duración de 3 meses o más, sin que hubiera diferencia entre sexos en cuanto a la duración de la lumbalgia incapacitante.³

El 42,4% de las personas que manifestaban haber padecido algún episodio de lumbalgia en los seis meses previos a la entrevista, consultó algún médico por este problema. Los especialistas más consultados fueron los generalistas (37,3%) y los traumatólogos (20,2%), y hasta un 4,3% precisó acudir a urgencias. Los demás especialistas incluidos reumatólogos, rehabilitadores y neurocirujanos, fueron consultados en proporciones menores al 4%.³

Se calcula que entre un 3 - 4% de las consultas atendidas en atención primaria española son debidas a las lumbalgias. Únicamente el resfriado común origina mayor demanda.¹

El 40% de los individuos con lumbalgia había consumido de forma significativa analgésicos y el 41% antiinflamatorios no esteroideos (AINES).³ A un 33% de los entrevistados se les realizaron radiografías simples (RX), tomografía computerizada (TAC) al 5,7% y resonancia magnética nuclear (RMN) al 4,48%.³

Si los resultados precedentes se extrapolan al conjunto de la población española mayor de 20 años que, según el Instituto Nacional de Estadística en mayo de 1996 ascendía a 29.495.508 personas, la lumbalgia genera, en un período de seis meses, más de 5 millones y medio de consultas médicas, 1.800.000 estudios radiológicos simples, 319.000 TAC lumbares y 250.000 RMN. Más de 5 millones de personas consumen analgésicos y más de 5 millones de individuos toman AINES durante más de un mes.³

La lumbalgia motivó la pérdida de la mayor parte del día en la actividad habitual en el 22% de los pacientes que tuvieron algún episodio de lumbalgia. Si esto se extrapola a la población general, supone que, en el intervalo de 6 meses, más de dos millones de personas dejan de realizar, al menos un día, su actividad principal habitual. Entre los sujetos con algún episodio de lumbalgia en los 6 meses previos al estudio el 10% se encontraba en situación de incapacidad laboral, lo que supone más de un millón de personas.³

En los países desarrollados constituye la primera causa de incapacidad laboral en menores de 45 años y la tercera en mayores de 45. En España entre 1993-1997 las lumbalgias causaron más del 5% del total de incapacidades laborales y el 4,8% de jornadas laborales perdidas con una

media de 41 días.¹ En 1999 el 11,4% de las bajas por incapacidad temporal fueron por lumbalgias.⁵

El coste económico de las lumbalgias es alto, 1.800,28 euros por proceso y paciente/año, del cual el 70-90% corresponde a subsidio por incapacidad temporal y el resto a pruebas de imagen y tratamiento.⁵

A este coste hay que añadir el coste sociolaboral a consecuencia de la pérdida de días laborales. Tampoco son desdeñables los costes indirectos (tiempo del enfermo y familiares empleado en la realización de pruebas diagnósticas) y el impacto del cambio de trabajo, o la invalidez, sobre el paciente y la familia.

4.2.2. Diagnóstico de la lumbalgia

Durante los últimos años se han investigado de forma importante los factores individuales que pueden tener relevancia en la aparición de un primer episodio de lumbalgia, sin que hasta el momento se hayan obtenido resultados concluyentes.¹⁵

El término lumbalgia únicamente describe la presencia de dolor en la región vertebral o paravertebral lumbar⁷ sin que haga referencia a las estructuras causantes del proceso.

La lumbalgia se define como la sensación dolorosa, de duración variable, circunscrita a la región lumbar y que impide su movilidad normal. Pero, aunque la región lumbar es la localización dolorosa más frecuente del aparato locomotor, el diagnóstico del dolor lumbar presenta dificultades.¹⁶

El lumbago es un síntoma, no un diagnóstico, que puede tener múltiples etiologías diferentes. Típicamente es benigno, autolimitado y muy raras veces la causa de dolor lumbar agudo es una enfermedad grave.¹⁷

En un 3-5% de las personas que lo padecen, es la manifestación de enfermedades graves subyacentes (infecciones, tumores, aneurisma de aorta abdominal). Las causas específicas como traumatismos, osteoporosis, fracturas, neoplasias y otras descompensaciones mecánicas, representan tan solo un 5% de los casos. En el 80% de los casos, la lumbalgia es inespecífica y no se puede objetivar la causa concreta de su origen.^{5,14}

Una historia clínica detallada es el elemento central en el diagnóstico de la lumbalgia. La historia clínica es más útil que el examen físico en la detección precoz de una posible malignidad del proceso.¹⁶

Para el examen físico del paciente se han estudiado y utilizado un gran número de maniobras, pero en muchos casos adolecen de poca fiabilidad y de escaso valor diagnóstico, aunque sigan en uso.¹⁶

Las pruebas de imagen, en la mayoría de los casos, no son determinantes. Los hallazgos radiológicos son igualmente frecuentes en personas asintomáticas, pacientes con lumbalgias agudas y pacientes con lumbalgias crónicas.¹⁸ El valor diagnóstico de las pruebas de imagen en el dolor lumbar depende de una selección cuidadosa basada en la probabilidad de que el paciente tenga un diagnóstico que un estudio de imagen pueda aclarar¹⁶ o, en aquellos casos, en los que en la historia clínica se han detectado características potencialmente preocupantes.¹⁹

Ciertas patologías consideradas como etiológicas (artrosis lumbar, anomalías de transición, espondilolisis y nódulos de Schmörl) no han demostrado plenamente su correlación con el dolor de espalda y se presentan con la misma frecuencia en sujetos que no sufren lumbalgias.¹

Tan solo en aproximadamente un 20% de los casos de lumbalgia o lumbociática, en los que la exploración clínica coincide con los hallazgos de las técnicas de imagen, se puede llegar a establecer la etiología.¹⁸

Quizás por ello, como dice Nachemson “no se puede hacer prevención de la lumbalgia porque no se conoce la causa”; y nos recomienda distinguir entre lo que sería una lumbalgia entendida como un conjunto de síntomas a menudo desconcertantes (dolor, movilidad limitada y una más o menos acusada impotencia funcional) y una lumbalgia que incapacita para la actividad laboral debido a causas objetivables y remediables.²⁰

4.2.3. Clasificación de la lumbalgia

La lumbalgia se puede clasificar por el tiempo de duración de los síntomas en: aguda, subaguda y crónica. Aunque en muchos casos esta clasificación sea inadecuada porque la lumbalgia puede presentar un curso recurrente con fluctuación de la sintomatología.

La lumbalgia aguda cursa con crisis aisladas o repetidas que generalmente duran menos de 3 meses. Es de aparición brusca y suele estar asociada a esfuerzos musculares, pero en ocasiones es de aparición espontánea. De evolución benigna, aparece en individuos mayores de 18 años y menores de

50 años.^{5,14,21} El dolor aumentará con los movimientos del tronco por lo que es frecuente adoptar posiciones antiálgicas en ligera flexión anterior y lateroflexión homolateral.²¹

Si la duración se alarga hasta los 3 meses se define como lumbalgia subaguda, mientras que cuando sobrepasa este tiempo se define como lumbalgia crónica.^{21,22}

Aunque los problemas artrósicos y el desequilibrio postural destacan como causa más común de la lumbalgia crónica, ésta tiene un origen multifactorial, ya que mezcla factores psicológicos, sociales y orgánicos.²³

Si la sensación dolorosa sigue el trayecto del nervio ciático, se define como lumbociática. Si se presenta con afectación motora se denomina ciática y si la afectación es sensitiva, ciatalgia. El dolor se irradia desde la región lumbar a la zona glútea, la cara posterior (S₁) o posterolateral (L₅) de la extremidad inferior afectada, llega hasta el talón, la cara dorsal del pie (L₅), la planta y los dedos de los pies. El 11 % de los casos tendrá síntomas neurológicos a las 2 semanas.⁵

Las lumbalgias también pueden clasificarse siguiendo criterios clínicos.

En la lumbalgia mecánica, el dolor local está producido en las estructuras de la columna vertebral, o por sobrecarga funcional o postural. El dolor aumenta con el movimiento y cede con el reposo, sin que haya dolor nocturno.²⁴

En las lumbalgias no mecánicas podemos encontrar la de origen inflamatorio, en la que el dolor aumenta con el reposo y despierta al sujeto por la noche lo que hace pensar en un proceso infeccioso, tumoral o inflamatorio.⁷ O la de dolor referido, originada por patologías viscerales

pélvicas y abdominales, con dolor irradiado hacia la columna vertebral. El dolor no se modifica con el movimiento y no cede con el reposo ni con el decúbito, pero sí con la función de la víscera afectada. También con afecciones de la aorta, por ejemplo el aneurisma de aorta.^{21,23}

4.2.4. Sintomatología de la lumbalgia

Los síntomas más importantes de la lumbalgia inespecífica son el dolor y la discapacidad. Un tercio de los pacientes con lumbalgia refiere un dolor superior a 5 (de intenso a insoportable) en una escala visual de 0-10.³

El dolor es un mecanismo útil, que permite tomar conciencia de una lesión corporal y adaptar la función, de manera voluntaria o automática, a esa situación.²⁵

La sensación dolorosa es una experiencia personal y subjetiva que varía de una persona a otra en respuesta a estímulos aparentemente similares. Puede estar influida por diversos factores, culturales, educativos, etc.; e incluso puede variar en un mismo individuo en función de determinadas circunstancias.

El origen del impulso nociceptivo puede ser muy diverso (periostio, articulaciones, piel, músculos, meninges, etc.)²⁶ y cada estructura producirá un tipo de dolor que en ocasiones es característico, pero en otras muy difícil de definir. Como recuerda Marcel Bienfait, la zona de expresión de un dolor no significa obligatoriamente la zona de localización o de origen del mismo.²⁵

Con el término dolores osteopáticos, Bienfait²⁵ se refiere a las lesiones que afectan a los micromovimientos articulares. Suelen ser dolores recientes, precisos que pudieran evolucionar hacia agudización. El origen es conocido, presentándose de manera intermitente y manifestándose en el desarrollo de determinadas actividades o posiciones. Se incrementan al provocar los movimientos que aumentan la tensión responsable de la lesión es decir el movimiento en el sentido contrario a la lesión.²⁵

El dolor puede interferir con un amplio rango de actividades, desde andar o vestirse, a muchas de las actividades laborales y, aunque pueda parecer obvio que el dolor es el determinante de la discapacidad de estos pacientes, no es así.

La intensidad del dolor y el grado de discapacidad no se correlacionan bien, y están asociados con factores de riesgo diferentes.²⁷ En el dolor influyen factores biomecánicos; mientras que otros factores, tales como el comportamiento de evitación, el sufrimiento psicológico y factores psicosociales tienen mucha influencia en el desarrollo y duración de la discapacidad.^{28,29,30,31,32,33,34,35}

Otro signo clínico de la lumbalgia es la reducción de la movilidad espinal, aunque solo tiene una asociación moderada con el grado de dolor lumbar.^{36,37} Los movimientos con mejor asociación con el grado de dolor lumbar son los de inclinación lateral y rotación.³⁶

Tradicionalmente, el rango de movilidad lumbar ha sido el estándar usado para determinar la discapacidad, sin embargo, la relación existente entre el

rango de movilidad lumbar y la discapacidad específica debida al dolor lumbar es débil o inexistente.³⁸

Ciertos factores psicosociales pueden incrementar el riesgo de desarrollar o perpetuar el dolor y la disfunción crónica, incluyendo las bajas laborales asociadas a la lumbalgia.³⁹

Un elemento a tener en cuenta es la posible presencia de un estado depresivo subyacente (tristeza, inhibición psicomotriz, modificación del sueño) que puede ser preexistente a la lumbalgia o engendrado por ella,⁴⁰ especialmente en los casos crónicos.

No es sorprendente que en la mayoría de los casos, este estado depresivo no se reconozca, debido a que, con frecuencia, los pacientes deprimidos se quejan de problemas físicos,⁴¹ lo cual conduce a dar prioridad inmediata al tratamiento de sus síntomas somáticos sin realizar un estudio más completo.

4.2.5. Tratamiento de la lumbalgia

Independientemente de su etiología, la reducción del dolor, junto a la recuperación y mantenimiento de la función, son los objetivos prioritarios en el tratamiento del paciente con lumbalgia,^{9,42} para lo cual se proponen numerosos métodos de tratamiento, tanto quirúrgico, como farmacológico y conservador.

El tratamiento conservador incluye múltiples técnicas pero, a pesar de su uso habitual, las diferentes guías de práctica clínica sobre dolor lumbar crónico no coinciden en sus recomendaciones.

Los tratamientos más recomendados son los ejercicios físicos,^{40,43,44,45,46} el tratamiento multidisciplinario,^{40,44,45} la terapia educacional/conductual,^{40,44,45} las escuelas de espalda,^{40,44,45,46} y la balneoterapia.⁴⁰ No se recomiendan los tratamientos de termoterapia, tracción, láser, ultrasonido, TENS, corsés y reposo en cama.^{40,43,44,45,46}

Pero en otras técnicas existen discrepancias. El masaje es recomendado en alguna guía,^{40,45,46} pero otras lo rechazan.^{43,44} Otro tanto ocurre con las movilizaciones/manipulaciones vertebrales, recomendadas en alguna guía^{40,44,46} y rechazadas en otras.⁴⁵

En la bibliografía, se puede encontrar evidencia científica a favor de la eficacia de la manipulación vertebral en el tratamiento del dolor lumbar crónico,^{47,48} incluso en términos de coste-efectividad.⁴⁹ Otros estudios matizan esta afirmación restringiendo esta eficacia solo a corto plazo,⁵⁰ pues los resultados a largo plazo no han sido suficientemente evaluados.⁵¹

Sin embargo, los meta-análisis^{14,52} y revisiones,⁴⁷ llegan a la conclusión de que la manipulación espinal no tiene ventajas, estadística o clínicamente significativas, sobre otras terapias para pacientes con dolor lumbar crónico o agudo, lo que justifica la contención de la OMS a su recomendación.¹⁴ Pero tampoco se han encontrado pruebas de que los otros tratamientos fueran más eficaces que la manipulación espinal.⁵²

Ningún tratamiento único parece superior a los otros. El tratamiento multidisciplinar puede ser la mejor alternativa terapéutica; hay que tener en cuenta que en pacientes con dolor lumbar, la correlación entre el dolor, discapacidad y calidad de vida, es significativa, pero débil (r entre 0,34 y -0,42), por lo que tratamientos específicamente efectivos para el dolor pueden tener un efecto apenas perceptible en la discapacidad y en la calidad de vida, y viceversa.²⁷

No obstante, los pacientes prefieren las terapias de manipulación.¹⁴ En los últimos años estas terapias se han expandido por todo el mundo ganando muchos adeptos.⁵³ En el Reino Unido el porcentaje de médicos, de Atención Primaria del Servicio Nacional de Salud, que indican medicinas complementarias ha tenido un incremento del 25% de 1995 al 2001. Y dentro de estas medicinas complementarias la osteopatía/quiropaxia ha experimentado un crecimiento del 224% en el mismo período.⁵⁴

4.2.6. Investigación de la lumbalgia

El dolor lumbar es un proceso muy investigado. Una búsqueda en PubMed por los términos “low back pain” devuelve 11.335 artículos. Restringiendo la búsqueda a ensayos clínicos, ofrece 1.286 artículos.

No obstante, un obstáculo para la evaluación de la eficacia y efectividad de los tratamientos es la variabilidad de métodos de medición de los resultados utilizados en los diferentes ensayos clínicos.^{55,56}

Tradicionalmente, el éxito clínico del tratamiento del dolor lumbar se ha medido en términos de parámetros fisiológicos (por ejemplo, conducción nerviosa) o de mejoría en hallazgos físicos (por ejemplo, rango de movilidad o fuerza muscular).⁵⁷ Esta perspectiva, evidentemente necesaria, no es sin embargo suficiente para una correcta valoración de esta patología, debido a que en numerosas ocasiones, estos hallazgos no se correlacionan adecuadamente con lo que el paciente experimenta.⁵⁸

Diversos paneles internacionales de investigadores expertos en dolor lumbar, proponen que los estudios sobre dolor lumbar incluyan la valoración independiente de varios ámbitos, aunque no hay concordancia sobre los ámbitos a valorar.^{27,40,55,59,60} Se mencionan no sólo la intensidad del dolor y la discapacidad específica por dolor lumbar, sino también la discapacidad laboral, la función física, el estado emocional, la calidad de vida, los síntomas y efectos adversos y la satisfacción del paciente con el proceso de cuidados y con el resultado del tratamiento. Otra dificultad es que, para cada uno de estos ámbitos, se proponen diferentes métodos de valoración.

De entre los test existentes, los cuestionarios específicos para la espalda han mostrado ser más sensibles que los cuestionarios genéricos de salud.^{61,62}

Los cuestionarios auto-informados sobre dolor y discapacidad, se correlacionan con el dolor y la discapacidad mejor que las mediciones objetivas del rendimiento físico, las RX, la RMN y el TAC.^{27,63}

En 1999, la Organización Mundial de la Salud (OMS) publicó el documento Low Back Pain Initiative, en el que se propone que los ensayos clínicos con

cualquier tipo de intervención sobre el dolor lumbar incluyan, como mínimo, un conjunto estandarizado de métodos de medición, aplicables internacionalmente en diferentes países o culturas, a fin de permitir una comparación razonable de la eficacia y efectividad de las diferentes propuestas terapéuticas.

La OMS recomienda utilizar la Escala Visual Analógica (EVA) para la valoración del dolor, el test de Schober modificado para la valoración de la movilidad, el cuestionario de discapacidad de Oswestry para la medición de la discapacidad asociada a la lumbalgia, y la escala de Zung para la valoración del estado emocional del paciente.⁶⁴ Obviamente, los investigadores tienen libertad para añadir otros test si lo consideran conveniente.^{14,64}

La elección de las escalas de Oswestry y Zung, además de por su validez, está motivada por existir versiones validadas en múltiples idiomas, entre los que se encuentra el castellano.

Además, está ampliamente reconocido que la perspectiva del paciente es esencial en la toma de decisiones médicas y en el juicio sobre los resultados del tratamiento.⁵⁸ La opinión del paciente sobre su dolor lumbar determina no sólo la expresión subjetiva de su dolencia, sino también su opinión sobre la utilización de los cuidados en salud y sobre la vuelta al trabajo.⁵⁷

4.2.6.1. Valoración del dolor

Por regla general, si una persona dice que tiene dolor se debe asumir que, efectivamente, lo tiene. Pero, el dolor es difícil de medir, en parte por que habitualmente está acompañado por otras sensaciones y, en parte, porque la reacción al componente afectivo influye en el juicio sobre el dolor con independencia de la intensidad del mismo.

Aunque de forma experimental (algometría) se puede provocar un estímulo doloroso de naturaleza conocida, e intensidad medible de forma objetiva y exacta, en la práctica clínica la naturaleza del estímulo es, a menudo, desconocida y su intensidad difícil de medir, no estando relacionada totalmente con la severidad de la patología.

Pero, en cualquier caso, la valoración del dolor percibido corre a cargo del propio paciente (carácter subjetivo), hallándose el examinador a merced de lo que aquel le comunica.⁶⁵

Aunque el dolor expresado por el paciente hay que aceptarlo como un compuesto de los efectos del estímulo doloroso y de la predisposición del sujeto a informar sobre su dolor,⁶⁶ en la mayoría de los ensayos clínicos sobre el tratamiento para el dolor crónico, la medición de la intensidad del dolor proporciona la medida primaria de los resultados obtenidos.⁵⁵

La forma más común de medir el dolor clínico es pedir al paciente que nos indique la intensidad del mismo. Su respuesta se cuantifica mediante la utilización de escalas auto-informadas que constituyen el “estándar de oro” en la valoración de los resultados sobre el dolor.⁵⁵

Pero, a pesar de que estas escalas nos puedan ofrecer un valor numérico, la medición de la intensidad del dolor sigue siendo la interpretación subjetiva de la experiencia del dolor a la cual el paciente asigna un valor en la escala de medición.

Las escalas pueden ser de tipo descriptivo o analógico. Las escalas descriptivas gradúan el dolor mediante la utilización de términos tales como: leve, moderado, fuerte e intenso. Constituyen un método útil de medir el dolor y tienen la ventaja de su simplicidad pero, por el contrario, adolecen de falta de sensibilidad al no permitir graduaciones intermedias.⁶⁷

Las escalas analógicas dan medidas más sensibles y precisas que las descriptivas.⁶⁸ Las hay de varios tipos: Escala de Gradación Numérica, Escala Numérica Compartimentada y la Escala Visual Analógica.

La Escala de Gradación Numérica consiste en pedir al paciente que elija un número entre 0 y 10. En la Escala Numérica Compartimentada, los números entre 0 y 10 están encasillados y el paciente pone una X en el que mejor refleje su dolor.

La Escala Visual Analógica (EVA), es una simple línea recta que representa el continuum de la opinión del paciente sobre el grado de dolor. Usualmente tiene 10 cm. de longitud y sus extremos están definidos como “no dolor” y “el peor dolor posible”. El paciente pone una marca en el punto, entre estos extremos, en donde sitúa su dolor.

Algunos estudios muestran que los pacientes prefieren las Escalas Numéricas,⁶⁸ las cuales están asociadas a menor número de errores por no cumplimentación.⁵⁵ Autores como Huskisson⁶⁷ y Kremer⁶⁹ apuntan

respectivamente un 7 y un 11% de respuestas erróneas usando la EVA, las cuales se asocian a los pacientes de mayor edad.

No obstante, la EVA es el método recomendado por los expertos de la OMS para la valoración de la severidad del dolor en la investigación clínica sobre dolor lumbar.^{14,64}

La EVA, que inicialmente se introdujo para valorar diferentes estados de ánimo en pacientes sometidos a estudios psicológicos, alcanzó rápidamente una gran difusión en el campo de la analgesiometría debido a su gran sensibilidad de medición, muy superior, según numerosos autores, a la de las escalas descriptivas simples.^{65,67,68,70,71,72,73}

La EVA tiene excelentes propiedades psicométricas, es fácil de administrar con un mínimo coste, permite una utilización transcultural y un buen tratamiento estadístico.⁷⁴

Existen varias formas de EVA: horizontal (de las más usadas), curvilínea y vertical. En enfermedades con un curso de dolor ondulante, como el dolor lumbar crónico, la forma la horizontal muestra mayor sensibilidad que la vertical.⁷⁵

También hay variedad de longitudes: 5 cm., 10 cm., 15 cm. ó 20 cm., pero longitudes inferiores a 10 cm. están asociadas a márgenes de error muy altos.⁶⁶

En ocasiones están graduadas mediante marcas intermedias ya sean simples trazos, o acompañadas de números. Ehrlich recomienda que, para medir la severidad del dolor lumbar, se use una EVA sin marcas, ya que las

marcas intermedias pueden inducir a respuestas hacia el centro de la escala.¹⁴

En este estudio se utilizará una EVA horizontal, sin marcas intermedias, de 100 mm. de longitud.

4.2.6.2. Valoración de la movilidad

En trastornos crónicos, la medición del movimiento articular proporciona un índice de la gravedad y progresión del trastorno, aportando también una información importante respecto a los resultados del tratamiento. La medición del movimiento articular es una evaluación objetiva que puede realizarse de una manera sencilla.⁷⁶

El movimiento de la columna lumbar es una medida compuesta en la que influyen varias articulaciones. Los planos de movimiento son flexión/extensión, inclinación lateral derecha e izquierda y rotación derecha e izquierda. Mientras que la flexión/extensión es máxima en los segmentos lumbares inferiores, la inclinación lateral está más limitada en la unión lumbosacra. Los arcos de movimiento de rotación son relativamente pequeños en toda la columna lumbar.⁷⁶

Existen numerosos métodos para valorar el rango de movilidad espinal, tanto no invasivos (métodos de desviación de la piel como el test de Schober original o modificado, inclinómetro, doble inclinómetro, distancia dedos-suelo, plomadas, etc.), como invasivos (RX).

En la columna lumbar las mediciones goniométricas son difíciles debido a la amplia cobertura de tejidos blandos sobre los ejes de movimiento.⁷⁶

Aunque los métodos radiográficos puedan ser más fiables y su ventaja para medir el movimiento intervertebral es obvia,⁷⁷ razones éticas y prácticas imposibilitan su uso para propósitos clínicos y científicos.³⁷ Por esta razón, se desarrollaron los métodos de medición no invasivos.

Para la medición de la movilidad en los estudios sobre el dolor lumbar, la OMS recomienda utilizar únicamente el test de Schober modificado, el cual mide la flexión. Pero, para este estudio, dado que las técnicas utilizadas pueden permitir una ganancia en todos los movimientos de la columna, además de la flexión se medirá también la extensión y las inclinaciones laterales.

En cuanto a la rotación, no se han efectuado mediciones. Debido a la particular disposición de las carillas de las articulaciones interapofisarias, el rango de rotación en la columna lumbar es muy limitado. La rotación total derecha-izquierda del raquis lumbar es de 10°, lo que equivale a 1° por segmento a cada lado.⁷⁸ Las mediciones centimétricas no han sido adecuadamente validadas e incluyen en su medición la columna dorsal e incluso la cintura escapular.⁷⁹

La American Academy of Orthopaedic Surgeons,⁷⁶ menciona el método de doble inclinómetro para la medición de la rotación lumbar, pero este método presenta un margen de error interobservador tan amplio que no está recomendando como método de medición de resultados clínicos.⁸⁰

Medición de la flexión lumbar

De entre todos los métodos que permiten medir la flexión anterior de la columna lumbar, los expertos de la OMS^{14,64} recomiendan que en la investigación clínica sobre dolor lumbar, se utilice el test de Schober modificado. Es la única medición considerada de utilidad universal, aparte de la historia clínica y del examen físico del paciente.¹⁴

El test de Schober es un método simple, no invasivo y fácil de aprender,⁸¹ que permite medir la flexión anterior del segmento lumbar de la columna vertebral. Para realizarlo solo se requiere una cinta métrica flexible y un lápiz dermográfico. El método fue descrito originalmente por Schober⁸² como método de distracción de la piel, y modificado posteriormente por Macrae y Wright.⁸³

En la versión original del test de Schober sólo se dibujan dos marcas, una sobre la unión lumbosacra (hoyuelos de Venus), y otra 10 centímetros por encima. A continuación se pide al sujeto que se incline hacia adelante todo lo que sea posible y se mide la nueva distancia entre las marcas. La flexión lumbar se expresa como la diferencia entre la medida conseguida al flexionar el tronco y la distancia inicial de 10 cm.

En la versión modificada por Macrae y Wright se dibujan tres marcas sobre la piel que cubre el segmento lumbosacro de la columna vertebral. La primera se sitúa en la unión lumbosacra, entre las dos fositas lumbares laterales. A partir de esta primera marca, se traza la segunda 5 cm. por debajo y la tercera 10 cm. por encima. Entre la segunda y la tercera marca queda, por tanto, una distancia de 15 cm.⁸³

Con la modificación introducida por Macrae y Wright el coeficiente de correlación entre el resultado del test y el rango de flexión lumbar, calculado mediante radiografías laterales de los sujetos, pasa de 0,90 a 0,97 lo que incrementa la precisión de la medición.⁸³

Algunos autores alertan de la posibilidad de potenciales errores con la utilización del test se Schober modificado,⁸⁴ no obstante, otros estudios muestran que la fiabilidad, tanto intraobservador como interobservador, de este test es superior a la de otros métodos de medición de la flexión lumbar,^{81,85,86} como por ejemplo las técnicas de doble inclinómetro^{85,86} lo que permite comparar, con mayor seguridad, los resultados obtenidos por los diferentes investigadores que usen este método.

Entre los errores potenciales, se menciona la dificultad de localización de las señales óseas. Aunque este mismo error también está asociado al uso de inclinómetros.⁸⁷ En el caso del test de Schober modificado, la posibilidad de error es mayor en sujetos en los que no se aprecian los hoyuelos de Venus,⁸⁴ o si éstos son muy grandes.

El error en la localización clínica de la unión lumbosacra se minimiza con la modificación introducida por Macrae y Wright. Estos autores mostraron que, con su método,⁸³ una marca colocada 2 centímetros por encima o por debajo de la unión lumbosacra provocaba un error en la medición de la flexión anterior de entre +3° a -5° mientras que, con el método original de Schober, el error oscilaba entre +14° a -15°.

Otro de los inconvenientes de la prueba de Schober modificada es que, al tomar una medición 5 cm. por debajo de la EIPS, se incluyen en la medición

unos segmentos inmóviles como son los del sacro. Por otra parte, Miller y colaboradores⁸⁴ observaron que la marca situada 10 cm. por encima de la EIPS se situaba en un punto desde la apófisis espinosa de L₁ al interespacio de L₃-L₄ con una mediana en el interespacio de L₂-L₃. Esto quiere decir que, en los adultos, la prueba de Schober modificada no mide la desviación de la piel que se produce en toda la columna lumbar.

Aunque el movimiento de flexo-extensión de la columna lumbar es máximo en sus segmentos inferiores,^{88,89} no registrar el movimiento que se produce en los segmentos superiores, que también son movilizados con las técnicas utilizadas en este estudio, podía llevar a conclusiones equivocadas.

Van Adrichem y Van de Korts⁹⁰ estudiaron la flexión lumbar calculando la desviación de la piel en puntos situados a 5,10,15 y 20 cm. por encima de la EIPS. El método de desviación de la piel simplificada para la flexión lumbar, recomendado por estos autores, parte de dos puntos situados uno a la altura de las EIPS y otro 15 cm. más arriba. Este método también se denomina test de Schober-modificado-modificado para la flexión lumbar. El resultado se expresa como la diferencia entre la medida conseguida al flexionar el tronco y la distancia inicial de 15 cm.

Con este método, en una persona adulta, la totalidad de la columna lumbar queda incluida dentro de las marcas cutáneas, con lo que se registra el movimiento que se produce en todos los segmentos lumbares.

Este método se ha comparado con el método de inclinómetro doble en un grupo de pacientes con dolor lumbar crónico,⁸⁶ observándose una fiabilidad

intraobservador e interobservador superior con el método de desviación de la piel simplificada.

Con independencia del método que se utilice, se han identificado factores que pueden influir en el rango de movilidad lumbar como puede ser la hora del día en la que se mide. La movilidad lumbar aumenta a lo largo del día de forma considerable.⁹¹ Este hallazgo está en consonancia con las conclusiones de Krämer y Gritz⁹² que mostraron las diferentes alturas del disco de la mañana a la tarde. La salida de agua del núcleo pulposo que se produce a lo largo de la jornada, disminuye la tensión muscular y de los ligamentos longitudinales anterior y posterior, dando como resultado un incremento en el rango de movilidad.⁹¹ Para que este efecto no influya en los resultados de este estudio, la valoración inicial y final se realizó en la misma franja horaria a cada sujeto.

La posición de apoyo de los pies en el suelo influye en el rango de movilidad espinal. Si se altera el apoyo de los pies, elevando los talones artificialmente, se modifica la lordosis lumbar y se produce un efecto significativo sobre el rango activo de flexión lumbar.⁹³ Para este estudio, todas las mediciones de movilidad se hicieron con los sujetos descalzos y los pies totalmente apoyados en el suelo.

Existe discrepancia sobre si el rango de movilidad lumbar está afectado por factores individuales tales como: edad, sexo, peso o estatura.

Algunos autores concluyen que la movilidad disminuye significativamente con el incremento de la edad.^{37,94,95,96,97,98}

El sexo también puede afectar al rango de movilidad espinal en el plano sagital, siendo mayor en hombres que en mujeres.^{37,83,96,97} No obstante, con el incremento de la edad, las mujeres pierden menos movilidad que los hombres.^{83,95,97}

En algunos estudios, la estatura y la obesidad (relación peso/estatura) afectan significativamente los valores del Schober modificado, que aumenta 0,6 cm. y 0,4 cm. de promedio por cada incremento de una desviación estándar de estatura u obesidad respectivamente.⁹⁵

En el estudio de Mellin, la medición de la flexión lumbar con el método de Schober modificado y el peso del sujeto muestran una correlación positiva ($r=0,22$ $p<0,001$), pero lo atribuye a que el mayor espesor de tejido celular subcutáneo puede incrementar la separación de las marcas cutáneas.³⁷

Pero otros autores no han encontrado diferencias significativas en los resultados del Schober modificado en función de sexo,^{91,99} edad,⁹¹ estatura^{37,83} o peso.^{83,91}

Resulta difícil, por tanto, definir el rango de flexión lumbar normal. Hay autores que consideran normal un valor del Schober modificado a partir de 5 cm.,⁹¹ para otros es normal un valor entre 5 y 8 cm.,⁶⁴ mientras que otros no dan ningún valor de normalidad,⁹⁸ ya que puede verse influido por múltiples factores individuales y cubre un amplio espectro de valores^{95,98} incluso dentro del mismo grupo de edad.¹⁰⁰

Tampoco se han determinado valores de normalidad, para los diferentes grupos de edad, utilizando el método de distracción de la piel simplificada para la flexión lumbar.¹⁰²

En este estudio, para la medición de la flexión lumbar se utilizará el método de Schober modificado, recomendado por la OMS, y el método de distracción de la piel simplificada para la flexión lumbar, que cubre la movilidad global del segmento lumbar.

Medición de la extensión lumbar

Para la medición de la movilidad en extensión de la columna lumbar, Beattie y colaboradores utilizaron las mismas marcas que para el test de Schober modificado.¹⁰¹ Este sistema presenta las mismas ventajas e inconvenientes que han sido descritas anteriormente para el test de Schober modificado, entre ellos, el inconveniente de no abarcar la totalidad del segmento lumbar.

Williams y colaboradores utilizan el método de atracción de la piel simplificada para la extensión lumbar, también denominado test de Schober-modificado-modificado para la extensión lumbar, y lo comparan con el método de inclinómetro doble en pacientes con dolor lumbar crónico, y el primero de ellos presentó una fiabilidad superior.⁸⁶

Este método utiliza las mismas marcas que su homólogo para la flexión presentando sus mismas ventajas e inconvenientes.

Para la medición de la extensión lumbar, en este estudio se ha preferido utilizar únicamente el método de atracción de la piel simplificada de extensión, que permite registrar el movimiento que se realiza en el conjunto del segmento lumbar.

Medición de las inclinaciones laterales

Para medir las inclinaciones laterales de la columna lumbar, los métodos de atracción de la piel son difíciles de aplicar¹⁰², pero Mellin¹⁰³ ha descrito una técnica de medición con cinta métrica de fácil aplicación y que manifiesta mejor correlación con el grado de discapacidad que las mediciones con inclinómetros.¹⁰³

La correlación entre el grado de dolor lumbar y la movilidad en el plano coronal (inclinaciones laterales) medida con este método, es débil ($r=-0,17$ $p<0,05$), pero mayor que la correlación con la movilidad en flexión o extensión.³⁶

En este método las referencias se toman sobre la cara lateral del muslo. La primera marca se dibuja en el punto donde se sitúa el extremo del dedo medio con el sujeto en bipedestación, erguido pero relajado. Se pide al sujeto que se incline lateralmente sin desviar su tronco hacia flexión o extensión y se realiza una nueva marca en el punto alcanzado por el extremo de su dedo medio.

La distancia entre las dos marcas es el valor registrado para la inclinación lateral.¹⁰²

La movilidad en inclinación lateral de la columna lumbar también disminuye con la edad y da valores diferentes según sexo. Pero, al contrario que para la movilidad en flexión o en extensión, la inclinación lateral es mayor en mujeres que en hombres.⁹⁷

4.2.6.3. Valoración de la discapacidad asociada al dolor lumbar

Los cuestionarios de Roland-Morris¹⁰⁴ y de Oswestry,¹⁰⁵ son los más utilizados y recomendados para medir la discapacidad relacionada con el dolor lumbar.^{60,106,107} Ambos han sido descritos ampliamente en la literatura y están validados en castellano,^{108,109} son apropiados para la valoración de los cambios producidos en pacientes con dolor lumbar, tanto agudo, como crónico¹¹⁰ y discriminan con exactitud entre grupos de pacientes con diferente severidad clínica del dolor.¹¹¹

La OMS recomienda el cuestionario de Oswestry,^{14,64} pero, en el estudio piloto realizado como paso previo a este trabajo, un alto número de pacientes no pudieron cumplimentarlo por sí solos. También otros autores han encontrado dificultades en la recogida de este cuestionario,^{28,108} por lo que para el estudio final se ha seleccionado el cuestionario de Roland-Morris, más simple de cumplimentar, de realización más rápida y mejor aceptado por los pacientes.¹¹²

El cuestionario de Roland-Morris está diseñado para ser auto-administrado por el propio paciente, sin ayuda. Se completa sin dificultad aproximadamente en cinco minutos, pudiéndose administrar también satisfactoriamente por ordenador y por teléfono.¹⁰⁶

Consiste en una lista de 24 ítems que los autores originales del test escogieron por referirse a actividades de la vida diaria que pueden verse afectadas como consecuencia del dolor lumbar.¹⁰⁶ De estos ítems, 23 se enfocan en diversas funciones físicas que incluyen: andar, inclinarse hacia

adelante, sedestación, acostarse, vestirse, dormir, el auto-cuidado y otras. El ítem restante se refiere al estado de ánimo.

El paciente tiene que poner una marca en aquellos ítems que reflejan la situación del día en que está cumplimentando el cuestionario. El recuento de los ítems marcados por el paciente proporciona el resultado, que oscila de 0 (no discapacidad) a 24 (discapacidad máxima).

Una característica positiva del cuestionario de Roland-Morris es que su resultado se refiere a un tiempo específico, el propio día de su cumplimentación, mientras que otros cuestionarios, entre ellos el de Oswestry, no están restringidos a un tiempo en concreto lo que puede confundir a los pacientes sobre el período acerca del que deben contestar.¹¹³

Otra ventaja de este cuestionario es que su resultado tiene una baja o nula relación con la edad, el sexo o la clase social del sujeto.^{104,106}

Como aspecto negativo, se destaca que la respuesta a cada ítem es de tipo dicotómico (sí/no) y no permite gradaciones, con lo que pequeños cambios en un ítem en concreto pueden no verse reflejados.

El cuestionario de Roland-Morris se diseñó para ser usado en investigación, pero ha demostrado ser también útil en el seguimiento de pacientes en la práctica clínica.¹⁰⁶ Se recomienda el uso, tanto del cuestionario original,^{60,104,106} como de alguna de sus adaptaciones⁵⁹ propuestas para cambiar frases o reducir el número de ítems. Pero en general estas modificaciones parecen proporcionar sólo una modesta ventaja sobre la versión original.

El cuestionario de Roland-Morris presenta unas buenas propiedades psicométricas.

Su fiabilidad es alta. Medida mediante el coeficiente de correlación de Pearson en una prueba test-retest, realizada el mismo día, da un valor $r=0,91$.¹⁰⁴ Medida mediante el coeficiente de correlación intraclases, da valores de 0,86 a 0,93.¹¹⁴

Su consistencia interna oscila entre buena y excelente (Índice α de Cronbach's entre 0,84 y 0,93).¹⁰⁶

La validez de construcción, medida por el coeficiente de correlación de Pearson respecto a otros cuestionarios también es alta. Respecto al cuestionario de Oswestry da valores entre $r=0,70$ y $r=0,77$ ^{115,116} y $r=0,85$ respecto al SF-36.¹⁰⁷

Existe evidencia de la sensibilidad del cuestionario de Roland-Morris, para discriminar entre un resultado clínico bueno o malo.¹¹⁵ Algunos autores han concluido que el cuestionario de Roland-Morris es más sensible al cambio que el de Oswestry.^{28,117,118} Este hallazgo es estable entre diferentes grupos de pacientes, entre ellos los pacientes con dolor lumbar crónico.¹¹⁶ Otros autores puntualizan que el cuestionario de Roland-Morris es más sensible al cambio en pacientes con discapacidad media o moderada, mientras que el de Oswestry es más sensible en pacientes con discapacidad severa más persistente.^{106,116}

La evidencia de su validez científica, unida a su buena aplicabilidad (es corto, simple de completar y bien comprendido por los pacientes), ha conducido a su empleo extendido.¹⁰⁶

4.2.6.4. Valoración de la depresión asociada al dolor lumbar

La OMS recomienda que, para valorar el grado de depresión de los participantes en los estudios de investigación clínica sobre dolor lumbar, se utilice la Escala de Zung.^{14,64}

La Escala Autoaplicada de Depresión (Self-Rating Depression Scale, SRDS), desarrollada por Zung en 1965,¹¹⁹ fue probablemente una de las primeras en validarse en nuestro idioma^{120,121} y ha tenido una amplia difusión.

Es una escala autoaplicada de base empírica que está indicada, entre otros casos, en individuos que acuden a consulta médica por patología de tipo somático, pero en los que es posible encontrar un fondo depresivo-angustioso objetivable por medio de esta escala.¹²⁰

La SRDS informa sobre la presencia y severidad de la sintomatología depresiva¹²² y es sensible a los cambios en el estado clínico.¹²³

Está formada por 20 frases relacionadas con la depresión, formuladas la mitad en términos positivos y la otra mitad en términos negativos. Uno de los inconvenientes que se achacan a esa escala es que no incluye todos los síntomas de la enfermedad depresiva.¹²⁰ La escala fue desarrollada por Zung en un contexto experimental, y los ítems seleccionados fueron los que se referían a los síntomas más representativos y frecuentes, de entre los rasgos presentados por los propios clínicos como característicos de la depresión.

Tienen gran peso los síntomas somáticos y los cognitivos, con 8 ítems para cada grupo, completándose la escala con dos ítems referentes al estado de ánimo y otros dos a síntomas psicomotores.

El paciente cuantifica la frecuencia de aparición de los síntomas, no su intensidad, utilizando una escala de Likert de 4 puntos, desde “raramente o nunca” hasta “casi todo el tiempo o siempre”.

El marco temporal no está claramente establecido, y así en unas versiones se le pide al paciente que evalúe la frecuencia de los síntomas de modo indeterminado o con una expresión tal como “recientemente”,¹²⁴ en otras se hace referencia a “su situación actual”.¹²⁵

La escala de Likert de cada ítem puntúa de 1 a 4 para los de sentido negativo y de 4 a 1 para los de sentido positivo. El resultado puede presentarse como puntuación total (suma de los valores de cada ítem con un rango de 20 a 80 puntos) o como puntuación normalizada (suma de los valores expresada como porcentaje de la máxima puntuación posible, $S \times 100 / 80$), oscilando en este caso el rango de valores entre 25 y 100.

La puntuación normalizada es la más utilizada en la bibliografía anglosajona^{124,126} con unos puntos de cortes estandarizados, mientras que, en nuestro entorno, la puntuación normalizada^{127,128} y la puntuación total^{125,129,130} se utilizan indistintamente. Aunque algunos autores utilizan el sistema anglosajón,^{127,128} otros autores como Conde¹²⁵ y Seva-Díaz,¹²⁹ (Tabla 1) proponen sus propios puntos de corte.

	Escala Anglosajona	Conde V.	Seva-Díaz A.
No depresión	≤ 50 (≤ 40 puntos)	≤ 35 (≤ 28 puntos)	≤ 40 (≤ 32 puntos)
Depresión leve	51-59 (41-47 puntos)	36-51 (29-41 puntos)	41-59 (33-47 puntos)
Depresión moderada	60-69 (48-55 puntos)	52-67 (42-53 puntos)	≥ 60 (≥ 48 puntos)
Depresión grave	> 69 (> 55 puntos)	> 67 (> 53 puntos)	

Tabla 1: Puntos de corte propuestos para la Self-Rating Depression Scale de Zung

La falta de estandarización de los puntos de corte limita su utilidad en la tipificación de la intensidad o gravedad de la depresión. También se ha señalado su inadecuación para valorar cuadros depresivos cuando la intensidad de los síntomas es alta, ya que sólo tiene en cuenta su frecuencia y no su intensidad.¹³¹

No se considera una escala adecuada para detección de casos en población geriátrica, en la que otras escalas ofrecen mejores índices psicométricos.^{132,133}

Los índices de fiabilidad son buenos (0,80 en la correlación de Spearman-Brown, índice α de Cronbach entre 0,79 y 0,92).¹³⁴

Respecto a su validez de criterio, presenta unos índices de correlación con otras escalas (escala de depresión de Hamilton, inventario para la depresión de Beck) y con el juicio clínico global entre 0,56 y 0,96.^{135,136}

Si bien esta escala no fue diseñada para cribaje, muestra unos aceptables índices de sensibilidad (85 %) y especificidad (75%) cuando se aplica para detección de casos en población clínica o en población general¹²⁴ y, en

nuestro entorno, ha sido validada como método de cribaje de depresión en Atención Primaria.¹²⁸

4.3. RECUERDO ANATÓMICO

4.3.1. Descripción de las vértebras lumbares

En el plano frontal el raquis lumbar es rectilíneo y simétrico en relación a la línea de las apófisis espinosas. La anchura de los cuerpos vertebrales y de las apófisis transversas va menguando en sentido caudo-craneal. (Imagen 1)

Imagen 1: Raquis lumbar. Netter FH. Atlas de anatomía humana. Barcelona: Masson SA; 2ª edición 2002. Lámina 142.

Si se traza una línea horizontal que una la parte superior de las crestas ilíacas, pasa entre el segmento L₄-L₅.¹³⁷

En el plano sagital se aprecia la lordosis lumbar. Si se traza una línea, desde el borde posterosuperior de la 1ª vértebra lumbar al borde posteroinferior de la 5ª lumbar, representa la cuerda de la lordosis lumbar. El grado de lordosis lumbar puede expresarse como la distancia máxima desde esta línea a la parte posterior de las vértebras; generalmente se sitúa a nivel de la tercera vértebra lumbar. Esta distancia puede ser cero en caso de una columna lumbar rectilínea.

En el plano sagital también puede apreciarse el ángulo lumbosacro, formado entre el eje de la quinta vértebra lumbar y el sacro, con un valor medio de 140°. ¹³⁷

Cada vértebra lumbar (Imagen 2) está formada por: el cuerpo vertebral, dos pedículos, dos láminas y siete apófisis.

Imagen 2: Vértebra lumbar. Kapandji IA. Cuadernos de fisiología articular. Tomo III Tronco y Raquis. Barcelona: Masson SA.; 2ª edición 1990. p.81.

El cuerpo vertebral, de mayor tamaño que los de las otras vértebras, tiene forma de riñón con eje mayor transversal.

De la parte posterior del cuerpo vertebral surgen los dos pedículos, cortos y gruesos; su diámetro transversal varía entre 0,5 y 1,7cm.; y su diámetro vertical entre 1,3 y 1,7cm. ¹³⁸ A continuación de los pedículos se sitúan las láminas, cortas y robustas, que se dirigen hacia atrás y hacia dentro, y terminan uniéndose en la línea media formando el arco posterior del orificio vertebral.

El orificio vertebral está delimitado anteriormente por la parte posterior del cuerpo vertebral, lateralmente por los pedículos y en la zona posterior por las láminas. La superposición de estos orificios vertebrales constituye el conducto raquídeo, en cuyo interior se sitúa la médula espinal y sus formaciones anexas (meninges y raíces nerviosas). A nivel lumbar el conducto raquídeo tiene forma triangular y es más pequeño que en niveles superiores; ya que la médula espinal termina como tal a nivel de D₁₂ y en la

zona lumbar el conducto raquídeo está ocupado por la cola de caballo y el filum terminale.

Desde la unión de las dos láminas surge la apófisis espinosa, aplanada, muy gruesa, rectangular y dirigida posteriormente. Su extremo posterior, subcutáneo, queda ligeramente por debajo del nivel del cuerpo vertebral. A ambos lados de las apófisis espinosas y formados por la sucesiva superposición de las láminas se sitúan los canales vertebrales.

Las apófisis articulares superiores son cóncavas y se yerguen en el borde superior de la lámina en su unión con el pedículo; su plano es oblicuo hacia atrás y hacia fuera, presentando una faceta recubierta de cartílago que mira hacia atrás y hacia adentro.

Las apófisis articulares inferiores, convexas, destacan del borde inferior del arco posterior, cerca de la unión de la lámina con la apófisis espinosa. Se dirigen hacia abajo y hacia fuera y poseen una carilla articular recubierta de cartílago que mira hacia fuera y hacia delante.

Entre el proceso articular superior e inferior se encuentra una zona, que casi carece de hueso esponjoso, conocida clínicamente como istmo.

Las apófisis articulares inferiores de la vértebra superior encajan por dentro y por detrás de las apófisis articulares superiores de la vértebra inferior formando las articulaciones interapofisarias.

Las facetas articulares no son planas, sino cóncavas transversalmente y rectilíneas en sentido vertical. Se podría decir que están talladas geométricamente sobre un mismo cilindro, cuyo centro se encuentra por detrás de las facetas articulares, aproximadamente en la base de la apófisis

espinosa. En las vértebras lumbares superiores el cilindro tiene un diámetro menor que en las vértebras lumbares inferiores.

Las apófisis costoideas, denominadas así por estar formadas por la fusión de las costillas atróficas, comúnmente conocidas como apófisis transversas, se implantan a la altura de las apófisis articulares superiores y se dirigen oblicuamente hacia atrás y hacia fuera. De L₁ a L₃ son más largas y delgadas, mientras que en L₄ y especialmente L₅, son piramidales.

A menudo, en la 1^a vértebra lumbar y más raramente en la 2^a, el proceso costal no llega a fusionarse con la vértebra, dando lugar a una costilla lumbar.¹³⁹

Detrás del proceso costal se encuentra el proceso accesorio, de tamaño variable, el cual junto con el proceso mamilar que se sitúa lateralmente al proceso articular superior, representan la auténtica apófisis transversa.¹⁴⁰

Entre dos vértebras, lateralmente a derecha e izquierda, se forman unos orificios llamados agujeros de conjunción que, en la región lumbar, son más grandes que en el resto de la columna. Limitan por delante con los cuerpos y el disco intervertebral, por arriba y abajo con los pedículos, y por atrás con las apófisis articulares. Para favorecer la amplitud de estos orificios, los pedículos presentan unas incisuras en su parte superior e inferior, siendo la inferior más ancha, que se extienden desde la parte posterior del cuerpo vertebral hasta la apófisis articular correspondiente. Por los agujeros de conjunción pasan los nervios raquídeos que nacen en la médula espinal.

Entre los cuerpos vertebrales se sitúan los discos intervertebrales (Imagen 3). Son estructuras fibrocartilaginosas fuertes que actúan como poderosas uniones y amortiguadores elásticos.

Imagen 3: Disco intervertebral. Netter FH. Atlas de anatomía humana. Barcelona: Masson SA; 2ª edición 2002. Lámina 144.

En su zona externa, los discos están formados por una serie de capas concéntricas de tejido fibroso, dispuestas de forma oblicua, pero en direcciones opuestas para ayudar a soportar la torsión. En el centro de este anillo, se encuentra una zona pulposa, elástica, llamada núcleo pulposo.

En correspondencia con la estructura del disco, en la superficie superior e inferior de los cuerpos vertebrales se observa, externamente, un anillo de hueso compacto mientras que el centro es de hueso esponjoso.

Los discos intervertebrales son más gruesos en la región lumbar y con una moderada forma de cuña en el plano sagital (Tabla 2). Más que la diferencia entre la altura anterior y posterior de los cuerpos vertebrales, es esta ligera forma acunada de los discos la responsable de la lordosis lumbar.

Disco	Altura Anterior	Altura Posterior
L ₃ -L ₄	8,2 mm	6,7 mm
L ₄ -L ₅	8,7 mm	6,9 mm
L ₅ -S ₁	11,5 mm	3,8 mm

Tabla 2: Variación de altura de los discos vertebrales según Bonnet. Ricard F (DO). Tratamiento osteopático de las lumbalgias y ciáticas. Tomo I La región lumbo-abdominal. Madrid: Mandala Ediciones SA; 2ª edición española 1996. p.23

La 5ª vértebra lumbar es atípica, posee un cuerpo vertebral más alto por delante que por detrás de forma que vista de perfil, es cuneiforme o, mejor, forma un trapecio de base mayor anterior. Las apófisis articulares inferiores de la 5ª lumbar, están más separadas entre sí que en el resto de las lumbares. Las apófisis articulares de la 5ª lumbar pueden fusionarse con el sacro, lo que se conoce como sacralización (un tercio aproximado de la población lo presenta).¹³⁹ Esta sacralización puede ser unilateral dando lugar a una vértebra de transición lumbosacra. También puede darse el proceso inverso, una vértebra sacra se que se convierte en lumbar, denominada lumbarización de la 1ª sacra, existiendo en este caso una fusión incompleta de la primera vértebra sacra con el resto del sacro.

4.3.2. El sistema ligamentario.

El ligamento vertebral común anterior: es una larga cinta espesa de color nacarado que se extiende desde la apófisis basilar del occipital al sacro, discurriendo por la cara anterior del raquis (Imagen 4). Está formado por fibras largas que van de un extremo a otro del ligamento y de otras más cortas (arciformes) que van de una vértebra a otra. Se inserta es en la cara anterior del disco intervertebral. Existe un espacio despegado a nivel anterosuperior e anteroinferior de cada cuerpo vertebral, en el que se forman los osteofitos cuando hay una artrosis vertebral.

El ligamento vertebral común posterior: forma una cinta que se extiende desde el canal basilar del occipital hasta el canal sacro. (Imagen 6) Sus dos bordes están festoneados, ya que a nivel de la cara posterior de cada disco intervertebral, las fibras arciformes se insertan muy lejos lateralmente. El ligamento no tiene ninguna inserción en la cara posterior del cuerpo vertebral. La parte cóncava de cada festón pertenece a los pedículos.

Imagen 4: Sistema ligamentario. Vista lateral. Netter FH. Atlas de anatomía humana. Barcelona: Masson SA; 2ª edición 2002. Lámina 146.

Imagen 6: Ligamento vertebral común posterior. Netter FH. Atlas de anatomía humana. Barcelona: Masson SA; 2ª edición 2002. Lámina 146.

Imagen 5: Ligamento amarillo. Netter FH. Atlas de anatomía humana. Barcelona: Masson SA; 2ª edición 2002. Lámina 146

El ligamento amarillo: llamado así por su coloración amarillenta es un ligamento denso y muy resistente que une una lámina a la siguiente (Imagen 5). Se inserta por abajo en el borde superior de la lámina subyacente y por arriba en la cara interna de la lámina contigua superior. Su borde interno se une al de su homólogo contralateral en la línea media y cierra completamente por detrás el canal raquídeo.

El ligamento interespinoso: es el cordón fibroso que une las apófisis espinosas vecinas.

El ligamento supraespinoso: es la continuidad posterior del ligamento interespinoso.

El ligamento intertransverso: se sitúa entre dos apófisis transversas vecinas. A nivel lumbar están bastante desarrollados y unen los procesos accesorios que representan a las apófisis transversas.

El ligamentos iliolumbares: las dos últimas vértebras lumbares están unidas directamente al hueso ilíaco por los ligamentos iliolumbares, que constan de dos fascículos, superior e inferior (Imagen 7).

El fascículo superior parte del borde inferior de la apófisis transversa de la 4ª vértebra lumbar y se dirige hacia abajo, a fuera y atrás hasta la cresta ilíaca donde se inserta.

El fascículo inferior parte del vértice y borde inferior de la apófisis transversa de la 5ª lumbar y se dirige hacia abajo y hacia fuera para insertarse en la cresta ilíaca por delante y por dentro del fascículo superior. Se distinguen dos haces: un fascículo estrictamente ilíaco y un fascículo sacro más vertical que se dirige hacia delante y termina en la parte anterior de la articulación sacroilíaca.

Estos ligamentos influyen en la movilidad de este segmento limitando más la inclinación lateral que los movimientos de flexo-extensión.

Imagen 7: Ligamentos iliolumbares. Kapandji IA. Cuadernos de fisiología articular. Tomo III Tronco y Raquis. Barcelona; Masson SA. 2ª edición 1990. p.91.

4.3.3. El sistema muscular.

Se distinguen tres grupos musculares: posterior, lateral y anterior.

Grupo muscular posterior

En el grupo muscular posterior se distribuye en tres planos: profundo, medio y superficial.

El plano superficial lo constituye el dorsal ancho. Se inserta mediante la aponeurosis lumbar en las apófisis espinosas de las últimas vértebras dorsales, todas la lumbares y en la parte interna de la cresta ilíaca. Recubre toda la parte posterolateral de la región lumbar. Termina en el fondo de la corredera bicipital del húmero.

En el plano medio se sitúa el serrato menor posteroinferior. Sus fibras, que comienzan en las apófisis espinosas de D₁₁ a L₃, mediante la aponeurosis lumbar, se dirigen hacia afuera y arriba para terminar en la cara externa de las cuatro últimas costillas.

Los músculos del plano profundo (Imagen 8), que ocupan los canales vertebrales, son simétricos a izquierda y derecha del eje que forman las apófisis espinosas. Está formado por los músculos: transverso espinoso (semiespinoso, multifidus y rotadores), erectores de la columna (iliocostal, longísimo del tórax y espinosos del tórax), intertransversos e interespinosos.

El transverso espinoso es uno de los responsables de las fijaciones vertebrales ya que realiza lateroflexión y rotación homolateral. Las fibras más bajas se originan a partir de la cara posterior del sacro. Los fascículos

se originan en las apófisis transversas y se insertan, de dos a cuatro segmentos por encima de su origen, en las apófisis espinosas de todas las vértebras, desde la última vértebra lumbar hasta el axis.¹⁴¹

Los músculos erectores de la columna comienzan mediante un tendón ancho y grueso, desde el sacro, porción posterior de la cresta ilíaca, apófisis espinosas de las vértebras lumbares y ligamento supraespinoso. Las fibras musculares se dividen en tres columnas a nivel lumbar: lateral (músculo iliocostal), intermedia (músculo longísimo del tórax) y medial (músculo espinoso del tórax). Estos músculos ascienden por toda la columna. Cada fascículo se extiende de 6 a 10 segmentos entre inserciones.

El músculo iliocostal comienza en la cresta del ilíon insertándose en el ángulo de la 6ª y 7ª costillas inferiores, formando la porción iliocostal lumbar.

El músculo longísimo asciende por la parte intermedia y se inserta en la 9ª y 10ª costilla y en las apófisis transversas de los mismos niveles.

Imagen 8. Plano muscular profundo del tronco. Netter FH. Atlas de anatomía humana. Barcelona: Masson SA; 2ª edición 2002. Lámina 162.

El músculo espinoso, el más medial, está originado en las últimas vértebras torácicas y las dos primeras lumbares, insertándose en las apófisis espinosas de la 4ª a la 7ª vértebra torácica.

Los músculos intertransversos son unos pares de músculos cortos que unen las apófisis transversas adyacentes de las vértebras cervicales y lumbares.

En la región lumbar los dos componentes de cada par se sitúan medial y

lateralmente. El medial une la apófisis mamilar y una accesoria, mientras que el lateral une apófisis transversas.

Los músculos interespinosos son fascículos cortos situados por pares entre las apófisis espinosas de vértebras adyacentes en el raquis lumbar y cervical.

Grupo muscular lateral

El grupo muscular lateral (Imagen 9) está compuesto por los músculos: cuadrado lumbar, psoas mayor, psoas menor y diafragma.

El cuadrado lumbar se extiende entre las últimas costillas, la cresta ilíaca y el vértice de las apófisis transversas. Su función es estabilizar la columna lumbar siendo el principal lateroflexor.

Se reconocen tres fascículos:

Los haces iliocostales se originan en el borde inferior de la última costilla y se dirigen hacia abajo hasta el tercio posterior de la cresta ilíaca.

Los haces costolumbares se extienden desde la última costilla hasta el extremo lateral del proceso costiforme de las cuatro últimas lumbares.

Los haces iliolumbares se dirigen desde la extremidad de la 5ª apófisis costiforme a la parte posterolateral de la cresta ilíaca.

Imagen 9: Grupo muscular lateral del tronco. Netter FH. Atlas de anatomía humana. Barcelona: Masson SA; 2ª edición 2002. Lámina 246.

El psoas mayor se origina en las apófisis transversas de las vértebras lumbares, en las caras laterales del cuerpo vertebral, discos intervertebrales de la última dorsal y de todas las vértebras lumbares. Se inserta en el trocánter menor del fémur. En su origen, los fascículos forman unos arcos para dar paso a los nervios raquídeos del plexo lumbar y sacro. Es un músculo de gran importancia para el raquis lumbar y la pelvis. Es el flexor más importante de la cadera asociado a los músculos ilíacos con quienes trabaja en sinergia cuando el punto fijo se encuentra a nivel lumbar. Aumenta la lordosis lumbar en una contracción bilateral con punto fijo en cadera. En la contracción unilateral provoca lordosis, lateroflexión homolateral y rotación al lado opuesto.

El psoas menor de forma aplanada, largo y estrecho, se encuentra inmediatamente por delante del músculo psoas mayor. Se origina en la 12ª vértebra dorsal, 1ª lumbar y el disco intervertebral situado entre ambas; y se inserta en la fascia ilíaca. Su acción inclina lateralmente las vértebras lumbares.

El diafragma es un músculo plano y ancho en forma de bóveda, con la convexidad dirigida hacia el tórax, que se extiende transversalmente entre las cavidades torácica y abdominal. Tiene su origen en la cara dorsal de la apófisis xifoides, en la cara interna de los vértices de las seis últimas costillas y en las vértebras lumbares. En la región lumbar está dividido en dos pilares a cada lado de la columna. El pilar interno nace de la parte ventral de los cuerpos de las tres primeras vértebras lumbares y de su disco caudal. El pilar externo nace en el cuerpo vertebral de la 1ª lumbar y en su

disco caudal, así como en una banda tendinosa, conexas con la aponeurosis lumbar, que se extiende por delante del músculo psoas. Los pilares internos de ambos lados siguen un trayecto ligeramente divergente hacia arriba y adelante, dejando entre ellos y la columna vertebral un agujero oval alargado, que es el hiato aórtico por el que pasan la aorta y el conducto torácico de la linfa. A continuación, lateralmente se forman dos arcos tendinosos: interno y externo. El interno salta desde el cuerpo de la 1ª lumbar a su apófisis transversa y permite el paso del músculo psoas. El externo salta del vértice de la apófisis transversa de L₁ hasta la 12ª costilla pasando a modo de puente por encima del músculo cuadrado lumbar.

Los haces musculares del diafragma ofrecen a menudo, a este nivel, un orificio triangular denominado trígono lumbocostal. Las fibras que surgen del pilar interno derecho se dividen generalmente en dos haces que, entrecruzadas con algunas fibras del pilar interno izquierdo, forman el orificio esofágico por el que pasa el esófago y los nervios vagos.

Desde todo el contorno inferior del tórax y zona lumbar, las fibras musculares del diafragma confluyen, en dirección radiada, en el centro frénico que está formado por fascículos tendinosos entrecruzados y tiene forma arriñonada o semejante a una hoja de trébol.

Grupo muscular anterior

El grupo muscular anterior está formado por los cuatro músculos abdominales: recto del abdomen, oblicuo mayor del abdomen, oblicuo menor del abdomen y transverso del abdomen.¹⁴²

El recto del abdomen es alargado, cuadrangular, ancho y delgado en su parte superior, y estrecho y grueso en su parte inferior. Se encuentra en la cara anterior de la pared abdominal. Se origina en los cartílagos costales 5º, 6º y 7º y en la apófisis xifoides. Se inserta en su parte inferior mediante un tendón aplanado y robusto en la rama horizontal del pubis y en la superficie anterior de la sínfisis del pubis. Su acción es de flexión del tronco.

El oblicuo mayor del abdomen tiene forma plana y cuadrangular, más estrecho en su parte ventral que dorsal. Se encuentra en la cara anteroexterna del abdomen y región inferior del tórax. Se origina con ocho digitaciones que se fijan en la cara externa de las siete últimas costillas. Los fascículos superiores tienen una dirección transversal y los inferiores son oblicuos hacia delante y abajo. Su porción más dorsal se inserta en la cresta ilíaca. Su porción anterior forma la pared anterior de la vaina del recto anterior del abdomen terminando en la línea alba. Su acción será de flexión, inclinación y rotación del tronco, hacia el mismo lado del músculo.

El músculo oblicuo menor del abdomen se encuentra completamente cubierto por el oblicuo mayor. Tiene su origen en la cara dorsal de la aponeurosis lumbar y intersticio de la cresta ilíaca. Su inserción, siguiendo un trayecto craneal y ventral, termina en el borde inferior de las tres últimas costillas. Los haces que proceden de la cresta ilíaca siguen otro trayecto uniéndose por un tejido laxo a los cartílagos costales de la 8ª, 9ª y 10ª costilla. La porción superior del músculo tiene una acción de descenso de las costillas, inclinación y rotación de la columna lumbar; mientras que la porción inferior tiene una acción semejante a la del transversal del abdomen.

El transverso del abdomen, es el más interno de los músculos de la pared abdominal. De forma semicilíndrica, con una parte muscular central y dos partes tendinosas posterior y anterior, recubre todo el perímetro del abdomen. Se origina en la cara interna de los seis últimos cartílagos costales, en el vértice de la apófisis costiforme de las cuatro primeras vértebras lumbares (por medio de la aponeurosis lumbar) y en la cresta ilíaca. En la parte anterior se transforma en una aponeurosis ancha que forma la hoja posterior de la vaina del recto del abdomen. Es el principal músculo espirador.

Los abdominales cumplen un papel fundamental en la bipedestación ya que son los encargados de estabilizar la pelvis. Actúan sinérgicamente con los glúteos e isquiotibiales. Si los abdominales son deficitarios aumenta la anteversión pélvica, el psoas ilíaco lleva la columna vertebral hacia delante y se aumenta la lordosis lumbar.¹⁴³

4.3.4. Fascia toracolumbar

Los músculos del plano profundo de la espalda están envueltos por la fascia toracolumbar.¹⁴⁴ Esta fascia es delgada y transparente cuando cubre las porciones torácicas de estos músculos, pero en la región lumbar es densa, fuerte y se encuentra abultada por la gruesa masa de los músculos de los canales vertebrales lumbares.

Tiene dos láminas, una anterior y otra posterior. De la unión de estas dos láminas se origina la aponeurosis posterior del músculo transverso del

abdomen. La lámina anterior forma parte de la lámina posterior del cuadrado lumbar y a partir de esta se inician las hojas aponeuróticas que dan origen a los músculos dorsal ancho y serrato menor posteroinferior.

La unión medial de la lámina posterior se continúa con el ligamento de la nuca, ligamento supraespinoso de la 7ª vértebra cervical, los extremos de la apófisis espinosa de todas las vértebras lumbares y dorsales, y la cresta media del sacro.

La lámina posterior se encuentra recubierta de grasa especialmente en los hombros y en la zona inferior de la espalda justo por encima de la parte posterior de la cresta ilíaca.

4.3.5. Inervación de la columna lumbar

Los nervios raquídeos están dispuestos simétricamente para cada segmento a excepción del cóccix. Son 31 pares en total (8 cervicales, 12 torácicos, 5 lumbares, 5 sacros y 1 coccígeo).¹⁴⁵ Estos nervios contienen fibras musculares, sensoriales y viscerales.

Del asta anterior de la médula emergen las raíces que forman la raíz ventral y del asta posterior las que forman la raíz dorsal (de 7 a 10 filamentos por raíz).¹⁴⁶ La raíz dorsal está formada generalmente por fibras nerviosas aferentes, tanto somáticas como viscerales. Además se caracteriza por presentar un engrosamiento denominado ganglio de la raíz dorsal, que contiene los cuerpos de las células nerviosas de estas neuronas aferentes. La raíz ventral está constituida por axones neurales cuyos cuerpos celulares

se encuentran en la médula espinal, en su columna celular ventral o lateral. La raíz ventral está formada por axones motores (somáticos y viscerales). Estas dos raíces se unen lateralmente al ganglio espinal en el agujero de conjunción para formar el nervio espinal segmentario, que se dividirá en los ramos dorsal y ventral. Los ramos ventrales formarán los plexos cervical y braquial, los nervios intercostales y los plexos lumbosacro y coccígeo. Los dorsales se dividen en tres ramas: rama interna para dar inervación sensitiva a las articulaciones interapofisarias y al arco posterior, rama media que dará inervación motora a la musculatura paravertebral y la rama lateral que es cutánea, pero que en la región lumbar se limita a los tres primeros nervios lumbares.¹⁴⁵

De cada nervio espinal se forma el ramo meníngeo o sinusvertebral o nervio de Luschka (Imagen 10). Nace del nervio espinal y sale del agujero de conjunción para volver a penetrar en el conducto vertebral por el agujero de conjunción e inervar las cápsulas articulares, el canal raquídeo, la duramadre y los ligamentos periarticulares.^{147,148}

La distribución cutánea de la región lumbar corresponde a L₁,L₂,L₃ y son conocidos como nervios superiores de la nalga (clúneos superiores), que descienden por la parte posterior de la cresta ilíaca para llegar a la región glútea superior. Los nervios medios de la nalga (clúneos medios) formados por S₁,S₂,S₃ se convierten en cutáneos entre la espina ilíaca posterosuperior (EIPS) y la punta del cóccix; inervando la piel, el tejido subcutáneo del sacro y la zona adyacente de la región glútea. El nervio de la nalga inferior (clúneo inferior) es un ramo del nervio femoral posterior.¹⁴⁵

Imagen 10: Nervio sinusvertebral de Luschka. Ricard F (DO). Tratamiento osteopático de las algias de origen cráneo-cervical. Escuela de Osteopatía de Madrid; 2000. p.42.

4.3.6. El plexo lumbar

Los nervios espinales que forman el plexo lumbar (Imagen 11) se dividen en ramos anteriores y posteriores. Se forma profundo al músculo psoas mayor y discurre en situación anterior a las apófisis transversas de las vértebras lumbares. Solamente los dos primeros nervios lumbares darán fibras simpáticas preganglionares a la cadena simpática a través de ramos comunicantes blancos; todos los nervios lumbares reciben fibras postganglionares a través de ramos comunicantes grises.¹⁴⁵

Imagen 11: Esquema del plexo lumbar. Netter FH. Atlas de anatomía humana. Barcelona: Masson SA; 2ª edición 2002. Lámina 464.

El nervio iliohipogástrico sale de L₁ y recibe una aportación frecuente de D₁₂. Sale a través del músculo psoas mayor, cruza el músculo cuadrado lumbar y penetra en el músculo transverso del abdomen cerca de la cresta ilíaca para distribuirse en la región de la cadera. El nervio ilioinguinal parte de L₁ sigue una trayectoria similar al nervio iliohipogástrico pero penetra en el extremo lateral del conducto inguinal y acompaña al cordón espermático a través de éste. Sale por el anillo inguinal superficial, terminando como el nervio

escrotal anterior en el hombre o labial anterior en la mujer. El nervio genito femoral está formado por la unión de las porciones anteriores de L₁ y L₂. Desciende por la superficie ventral del psoas mayor y se divide posteriormente en los ramos genital y femoral. El ramo genital inerva el músculo cremáster y cede ranúnculos al escroto y al muslo adyacente. El ramo femoral medial inerva la piel del triángulo femoral.¹⁴⁵

El nervio cutáneo femoral lateral nace en los ramos posteriores de L₂ y L₃. El nervio obturador es el mayor de los que se forman a partir de las divisiones anteriores de L₂, L₃ y L₄. El nervio obturador accesorio es pequeño y está presente en el 9% de los casos. El nervio femoral es el mayor ramo del plexo lumbar, está formado a partir de los ramos posteriores de L₂, L₃ y L₄. Pasa por debajo de ligamento inguinal, dividiéndose en numerosos ramos.¹⁴⁵

Otros ramos musculares del plexo lumbar se distribuyen al músculo cuadrado lumbar (D₁₂, L₁, L₂, L₃), al psoas mayor (L₁, L₂, L₃ y L₄), al psoas menor (L₁ y L₂) y al músculo iliaco (L₂, L₃ y L₄).

4.3.7. El plexo sacro.

El plexo sacro (Imagen 12) o también denominada porción sacra del plexo lumbosacro, está formada a partir de los ramos ventrales de una parte L₄, L₅ y S₁, S₂, S₃. La porción descendente de L₄ se une a L₅ sobre el ala del sacro para formar el tronco lumbosacro, que cruza la articulación sacroiliaca para unirse al ramo ventral de S₁. Este tronco contiene ramos anteriores y posteriores de los ramos ventrales de L₄ y L₅. Todos los nervios del plexo

reciben ramos comunicantes grises de la cadena ganglionar o tronco simpático.¹⁴⁵

El principal nervio del plexo sacro es el nervio ciático.

Imagen 12: Esquema del plexo sacro. Netter FH. Atlas de anatomía humana. Barcelona: Masson SA; 2ª edición 2002. Lámina 465.

4.3.8. Circulación arterial de la región lumbar

La irrigación de la región lumbar proviene de la aorta abdominal que se extiende hacia abajo, a lo largo de la cara anterior de los cuerpos de las vértebras lumbares, situada ligeramente a la izquierda de la línea media. En el tercio inferior de la cuarta vértebra lumbar se divide en las dos arterias ilíacas primitivas y una delgada rama, la arteria sacra media, que se bifurca de la cara posterior como una continuación caudal.^{149,150}

La aorta abdominal presenta ramas parietales y ramas viscerales.

Las ramas parietales son la arteria diafragmática inferior, las arterias lumbares y la arteria sacra media.

La arteria diafragmática inferior: en número dos, una derecha y otra izquierda, se desprenden ordinariamente de la cara anterior de la aorta abdominal a nivel de la duodécima vértebra dorsal. Desde su origen ascienden, aplicadas al pilar correspondiente del diafragma. Al pasar frente a la glándula suprarrenal dan unas ramas llamadas arterias suprarrenales

superiores. Un poco después se dividen en dos ramas, interna y externa, que irrigan al diafragma. Algunos pequeños ramos de la rama interna irrigan el esófago.

Las arterias lumbares: (Imagen 13) son cinco a cada lado. Las cuatro primeras nacen de la pared dorsal de la aorta a la altura de los cuerpos de las cuatro primeras vértebras lumbares. La quinta se desprende de la arteria sacra media.

Se incurvan alrededor de los cuerpos vertebrales cubiertas por los pilares del diafragma y las inserciones del psoas mayor. En el canal vertebral pasan a nivel del agujero de conjunción para dar dos ramas terminales. La rama posterior o dorsoespinal dará irrigación al contenido del conducto vertebral, cuerpos vertebrales, músculos, ligamentos y tejidos de la columna lumbar. La rama anterior o abdominal discurre entre el psoas para relacionarse posteriormente con el músculo cuadrado lumbar. Las ramificaciones anteriores se anastomosan con las arterias circunflejas, epigástricas, torácica interna, intercostales posteriores e iliolumbar, en la pared abdominal.¹⁵⁰

Imagen 13: Arterias de la región lumbar. Spalteholz W. Atlas de anatomía humana. Tomo 2. Barcelona: Editorial Labor S.A.; 1984. p.519.

La arteria sacra media: es impar y tiene un trayecto caudal desde la quinta vértebra lumbar a lo largo del sacro y del cóccix. Da ramas para las formaciones vecinas, terminando en el glomus coccygicum, corpúsculo

vascular situado debajo del vértice del cóccix. Una de las ramas es la quinta arteria lumbar muy delgada que se extiende bilateralmente hacia fuera y atrás, sobre el cuerpo de la quinta vértebra lumbar.¹⁵⁰

Las ramas viscerales son las arterias: suprarrenal, renal, espermática (en el hombre) útero-ovárica (en la mujer), el tronco celíaco, mesentérica superior y mesentérica inferior.

4.3.9. Circulación venosa del raquis lumbar

En el conducto raquídeo se encuentran tupidos plexos venosos (Imagen 14) situados entre la duramadre medular, el periostio y los ligamentos. Están desprovistos de válvulas y se extienden desde el agujero occipital hasta casi el vértice del sacro, distinguiéndose en ellos cuatro haces o columnas, dos ventrales y dos dorsales, drenando finalmente en la vena cava inferior.

Estas venas forman entre sí múltiples anastomosis, por medio de los plexos venosos externos y internos, también con los plexos intrarraquídeos y con las venas intervertebrales e intercostales.

Imagen 14: Sistema venoso de un segmento lumbar. Spalteholz W. Atlas de anatomía humana. Tomo 2. Barcelona: Editorial Labor S.A.; 1984. p.557.

4.4. RECUERDO BIOMECÁNICO

4.4.1. Movimientos del raquis lumbar.

El raquis lumbar tiene como movimientos de mayor amplitud la flexión y la extensión; y la lateroflexión y la rotación como movimientos más limitados en esta zona de la columna vertebral. La disposición de las apófisis articulares son un elemento importante para la estabilidad y también la causa de la limitación de ciertos movimientos.

En el movimiento de flexión (Imagen 17), realizado con un eje transversal en un plano sagital, el cuerpo vertebral se inclina y desliza ligeramente hacia delante. Las apófisis articulares inferiores de la vértebra superior se deslizan hacia craneal y ventral tendiendo a separarse de las apófisis articulares superiores de la vértebra inferior (las apófisis articulares se desimbrican).¹⁵²

La distancia entre las espinosas aumenta. El disco intervertebral disminuye su espesor en la parte anterior y lo aumenta en la posterior tomando forma de cuña. El núcleo pulposo se desliza hacia atrás, aumentando la presión posterior. Los ligamentos amarillo, interespinoso, supraespinoso y el ligamento vertebral común posterior, así como la cápsula se tensan limitando el movimiento.¹⁵¹ Los músculos que realizan el movimiento de flexión, según Kapandji, son el recto anterior del abdomen, oblicuo mayor y oblicuo menor. La amplitud de movimiento es de unos 40° ^{151,152} (de 6° a 8° por segmento).

En el movimiento de extensión (Imagen 18), realizado con un eje transversal en un plano sagital, el cuerpo vertebral de la vértebra se inclina y desliza hacia dorsal. Las apófisis articulares inferiores de la vértebra superior se encajan sobre las apófisis superiores de la vértebra inferior (las apófisis articulares se imbrican)¹⁵² deslizando caudal y dorsalmente. Las apófisis espinosas se aproximan entre sí. El núcleo pulposo es impulsado hacia delante y el disco se tensa por su parte anterior. Los ligamentos del arco posterior se relajan y el ligamento vertebral común anterior limitará el movimiento junto con la cápsula y el tope óseo de la apófisis espinosa. Los músculos que realizan el movimiento de extensión, según Kapandji, son el transversario espinoso, interespinoso, espinoso dorsal, serrato postero inferior, dorsal largo, iliocostal y dorsal ancho.

La amplitud de movimiento es de unos 30°. ^{151,152} L₄-L₅-S₁ son los espacios más móviles en flexo-extensión.

En el movimiento de inclinación lateral (Imagen 16), realizado en un eje anteroposterior en un plano frontal, el cuerpo de la vértebra superior realiza una inclinación hacia la concavidad. Las apófisis articulares realizan un movimiento contrario a cada lado. La del lado de la convexidad hace un deslizamiento craneal (las apófisis articulares se desimbrican)¹⁵² mientras que la de la concavidad hace un deslizamiento caudal (las apófisis articulares se imbrican)¹⁵². El núcleo pulposo se desliza hacia la convexidad de forma ligera. Los ligamentos intertransversos, cápsula y ligamento amarillo se tensan del lado de la convexidad y se destensan los del lado de

la concavidad. Los músculos que realizan este movimiento, según Kapandji, son el cuadrado lumbar, el oblicuo mayor y el oblicuo menor.

La amplitud de movimiento es de 25°. ^{151,152}

En el movimiento de rotación (Imagen 15), que se realiza por un eje vertical en el plano frontal que está en la base de la apófisis espinosa, la vértebra superior gira. El hecho de que el eje no pase por el centro del disco intervertebral hace que este no gire limitando la amplitud de movimiento. Las apófisis articulares realizan un movimiento diferencial, una carilla se separa mientras que la otra colisiona y limita el movimiento. El disco se cizalla disminuyendo su altura y aumentando la presión sobre el núcleo pulposo. El principal limitador de la rotación es la orientación de las apófisis articulares, seguido del disco intervertebral y los elementos capsuloligamentosos. La amplitud de movilidad en el raquis lumbar es de 10°, lo que correspondería a 2° por segmento (1° por segmento a cada lado). ^{151,152}

Imagen 17: Movimiento de flexión. Kapandji IA. Cuadernos de fisiología articular. Tomo III Tronco y Raquis. Barcelona; Masson SA. 2ª edición 1990. p.85.

Imagen 18: Movimiento de extensión. Kapandji IA. Cuadernos de fisiología articular. Tomo III Tronco y Raquis. Barcelona; Masson SA. 2ª edición 1990. p.85.

Imagen 16: Movimiento de inclinación lateral. Kapandji IA. Cuadernos de fisiología articular. Tomo III Tronco y Raquis. Barcelona; Masson SA. 2ª edición 1990. p.85.

Imagen 15: Movimiento de rotación Kapandji IA. Cuadernos de fisiología articular. Tomo III Tronco y Raquis. Barcelona; Masson SA. 2ª edición 1990. p.87.

4.4.2. El disco intervertebral

Las fibras que constituyen el anillo fibroso del disco intervertebral no presentan todas las mismas oblicuidades, por lo que su comportamiento es distinto. Las fibras con una disposición tendente a la vertical se relajan en la compresión y se estiran en la tracción. Por el contrario, las fibras más horizontalizadas se estiran en la compresión y se relajan durante la tracción. Las que presenten cierta oblicuidad con respecto a la base se verán sometidas siempre a un estiramiento, tanto en la tracción como en la compresión. El ángulo óptimo de las fibras se calcula en $35,2^\circ$. Este ángulo varía debido a la pérdida de altura del disco durante el día. En las personas jóvenes el ángulo de las fibras discales tiende a estar más verticalizado (37° - 39°) y en las personas mayores el ángulo es más horizontal ($\geq 35^\circ$). Como durante el transcurso del día el ángulo tiende a perder grados, las personas jóvenes deberían realizar un entrenamiento de la columna vertebral por la tarde, donde su angulación se acercará a la óptima y las personas mayores por la mañana, donde su disco no ha perdido demasiada angulación.

El disco soporta mejor la compresión que la tracción y es la parte anterior del disco quien resiste mejor la compresión más que la parte posterior.

Durante la realización de un movimiento puro, ya sea de flexión ventral, inclinación lateral o rotación, sólo se estiran algunas fibras del disco. La situación de máximo riesgo de rotura de disco se origina cuando se combina la flexión ventral con la inclinación lateral y la rotación.

El espesor del disco es mayor en el raquis lumbar que en el resto de la columna, siendo de unos 9 mm. de altura. El núcleo pulposo se presenta más posterior y de mayor tamaño. Pero lo que realmente determina el grado de movilidad no es el espesor del disco sino su correlación con la altura del segmento al cual pertenece. En el raquis lumbar esta proporción es de 1/3, siendo el segundo tramo más móvil después de la columna cervical que tiene una proporción de 2/5.¹⁵³

4.4.3. Rotación automática según Kapandji

“Cuando el raquis se desvía lateralmente, los cuerpos vertebrales giran sobre sí mismos de modo que su línea media anterior se desplaza hacia la convexidad de la curvatura”¹⁵¹. La rotación automática se produce por la compresión del disco y la tensión ligamentaria. En la lateroflexión aumenta la presión en el disco del lado de la concavidad desplazando el núcleo pulposo hacia la convexidad produciendo la rotación automática.¹⁵⁴ (Imagen 19)

Imagen 19: Rotación automática. Kapandji IA. Cuadernos de fisiología articular. Tomo III Tronco y Raquis. Barcelona; Masson SA. 2ª edición 1990. p.47.

4.5. PRINCIPIOS OSTEOPÁTICOS

La Osteopatía es un sistema de medicina manual fundada por Andrew Taylor Still (1828-1917), quien en sus obras “Philosophie de l’ostéopathie” y “Pratique de l’ostéopathie” determina los grandes principios de la osteopatía, que son: La estructura gobierna la función, La unidad del cuerpo, La autocuración y La ley de la arteria.^{155,156}

La estructura gobierna la función

Es el primer principio de la osteopatía, considerando la estructura como las diferentes partes del cuerpo descritas por la anatomía, y la función como la actividad que realiza.

La enfermedad no se puede desarrollar si la estructura se encuentra en armonía, con lo que el desorden de la estructura produce el origen de las enfermedades.¹⁵⁶

La unidad del cuerpo

El cuerpo humano tiene la capacidad de mantener la estabilidad de sus constantes fisiológicas. Es la Homeostasis, la facultad del cuerpo de reencontrar su equilibrio después de sufrir una perturbación cualquiera (fisiológica, mental o bioquímica). Still sitúa esta unidad a nivel del sistema mio-fascio-esquelético.¹⁵⁶

La autocuración

El cuerpo tiene, en si mismo, todos los medios necesarios para eliminar o suprimir las enfermedades, a condición de que sus “medios” puedan funcionar correctamente.¹⁵⁶

La ley de la arteria

La sangre es el medio de transporte de todos los elementos que permiten asegurar una inmunidad natural. El papel de la arteria es primordial y su perturbación producirá una mala circulación arterial y por consiguiente un retorno venoso más lento que provocará acumulaciones de toxinas.¹⁵⁶

4.5.1. Las leyes de Fryette. (DO)

Fryette define los movimientos de un segmento vertebral, o de un grupo de vértebras, en la fisiología articular normal. Son los movimientos que se efectúan automáticamente en todas las actividades de la vida diaria.¹⁵⁷ Este movimiento automático se produce de forma diferente dependiendo de la posición de la vértebra: Posición neutra (N), flexión (F), extensión (E).

La posición neutra (N) de los segmentos vertebrales, o de un grupo vertebral, es la posición en la que las apófisis articulares del segmento no se encuentran ni imbricadas ni desimbricadas, con lo que la carga corporal descansa en un estado de equilibrio sobre el cuerpo vertebral.

En la posición neutra las carillas articulares de las apófisis articulares están paralelas. Cuenta con tres grados de movimiento antes de salir de ese

estado de equilibrio, ya sea hacia la flexión, con la consecutiva desimbricación de las carillas articulares, o hacia la extensión, con la correspondiente imbricación de las mismas. Esta descripción se corresponde cuando se tiene en cuenta la vértebra central o neutra de una curva fisiológica (C₄, D₆, L₃). De acuerdo a la ubicación que un segmento vertebral en particular ocupe en la curva fisiológica, va a depender el mayor o menor recorrido para salir de ese estado de posición neutra hacia la flexión o la extensión.

La flexión (F) es la posición de un segmento vertebral o grupo vertebral por la cual las carillas de las apófisis articulares se encuentran desimbricadas, la carga corporal se desplaza a la parte más anterior del cuerpo vertebral obligando así al desplazamiento posterior del núcleo pulposo del disco intervertebral.¹⁵⁸

En la extensión (E), que será lo contrario a la flexión, encontraremos imbricación de las carillas articulares en lugar de desimbricación.¹⁵⁸

1ª Ley de Fryette. NSR.

(**N**: neutral; **S**: side bending - inclinación lateral; **R**: rotation)

Cuando una vértebra o grupo vertebral se encuentra en posición neutra (N) para hacer una rotación (R), la vértebra o grupo vertebral está obligado a hacer primero una inclinación lateral (S) hacia el lado opuesto.

En NSR (Imagen 22) la vértebra está inclinada hacia la concavidad y la apófisis espinosa está desviada hacia la concavidad.^{157,159}

Biomecánica de la N.S.R¹⁵⁷:

1º tiempo: La vértebra se encuentra en posición neutra (N), y realiza una lateralización (S)

2º tiempo: El movimiento de lateralización (S) produce un deslizamiento en la convexidad.

3º tiempo: Se produce una rotación en la convexidad. La espina se desplaza hacia la concavidad.

Estos tres tiempos se realizan en forma simultánea y automática provocando el desplazamiento del núcleo pulposo hacia la convexidad.

2ª Ley de Fryette. FRS-ERS

(E/F: extension/flexion; **R:** rotation; **S:** side bending - inclinación lateral)

Cuando una vértebra o grupo vertebral se encuentra en estado de flexión o de extensión, para hacer una inclinación lateral, primero está obligada/o a realizar una rotación del mismo lado.^{157,159}

La vértebra no está en posición neutra, se inclina en la concavidad y la apófisis transversa se desvía hacia concavidad. La apófisis espinosa se desvía hacia la convexidad.^{157,159}

En caso de FRS la espinosa se separa de la subyacente mientras que en ERS la espinosa se acerca a la subyacente.

FRS (Imagen 21) es una lesión de desimbricación. La desimbricación se sitúa al lado contrario a la posterioridad y es el disco intervertebral el que fija la lesión. En la flexión el disco se desplaza hacia atrás, la vértebra gira en la concavidad y el núcleo pulposo se desplaza hacia la convexidad. Es el espasmo de los músculos lateroflexores del lado de la rotación quien fija la

posición vertebral y el disco quien bloquea en desimbricación la carilla articular inferior del lado opuesto a la rotación vertebral al hacer una protusión posterolateral.

ERS (Imagen 20) es una lesión de imbricación. La imbricación se sitúa en la concavidad del lado de la posterioridad. La rotación se produce en la concavidad. El espacio interespinoso subyacente está cerrado. La lesión está fijada por el músculo transverso espinoso homolateral. La posterioridad desaparece en extensión y aparece en flexión.¹⁵⁷

Bicomecánica de la ERS-FRS¹⁵⁷:

1º tiempo: La vértebra se encuentra en flexión o extensión y realiza una rotación.

2º tiempo: Se producirá un deslizamiento lateral en la convexidad.

3º tiempo: Se realiza una lateroflexión (S). La espinosa estará bloqueada hacia la convexidad, pero la vértebra girará hacia la concavidad.

Los tres tiempos se realizan de forma simultánea y automática provocando el desplazamiento del núcleo pulposo hacia la convexidad (contralateral a la inclinación).

No podemos dejar de recordar que, los movimientos en nuestro raquis no se disocian de los movimientos que nuestras palancas corporales realizan en las distintas actividades que desarrollamos diariamente; pero debemos comprender que todas estas situaciones dinámicas y estáticas solicitan distintos segmentos de nuestro raquis en un mismo momento y de diferente forma, de tal manera que un grupo vertebral puede moverse en NSR, mientras otro lo hace en ERS o FRS.

Las disfunciones vertebrales obedecen a las leyes, sobretodo de Fryette, y también de Martindale y Lovett. “No serán más que la fijación anormal por un espasmo muscular de una posición biomecánica en primera ley o en segunda ley”.¹⁶⁰

En una lesión de grupo, varias vértebras giran hacia el mismo lado. Es una adaptación a una lesión no neutra ERS o FRS subyacente.¹⁶⁰

Imagen 22: NS_iR_d Inclínación izquierda, rotación derecha. de Coux G. (DO), Curtil P. (DO) Tratado práctico de osteopatía estructural. Barcelona: Editorial Paidotribo; 1ª edición 2002. p. 87.

Imagen 21 FRS_d Flexión, inclinación derecha, rotación derecha. de Coux G (DO), Curtil P (DO). Tratado práctico de osteopatía estructural. Barcelona: Editorial Paidotribo; 1ª edición 2002. p. 87.

Imagen 20: ERS_d Extensión, inclinación derecha, rotación derecha. de Coux G (DO), Curtil P (DO). Tratado práctico de osteopatía estructural. Barcelona: Editorial Paidotribo; 1ª edición 2002. p. 87.

4.5.2. Lesión osteopática

La lesión osteopática es una restricción de la movilidad tridimensional de un elemento conjuntivo, casi siempre dolorosa en uno o varios parámetros fisiológicos de movimiento.¹⁶¹ Está asociada a un segmento medular hipersensible de umbral bajo.¹⁶²

4.5.2.1. Papel de los receptores propioceptivos capsuloligamentosos

Las terminaciones localizadas alrededor de la articulación, informan de su posición y su fuerza. En particular las terminaciones de Ruffini, localizadas en la cápsula, revelan la dirección, rapidez de movimiento y la posición de la articulación.¹⁶³

Un estiramiento anormal del sistema capsuloligamentoso (brusco o con déficit de control) puede ser el origen del dolor, de alteraciones tróficas de origen neurovascular en la misma metámera y de espasmos musculares al aumentar las descargas de las motoneuronas gamma en la misma metámera.¹⁶¹

4.5.2.2. Papel del uso neuromuscular

Las fibras intrafusales y las fibras extrafusales se contraen en paralelo de forma fisiológica. Pero, en una disfunción somática, las fibras intrafusales se

contraen mientras que las fibras extrafusales se relajan. Esto es lo que impide la relajación de los husos neuromusculares.¹⁶¹

En el segmento en disfunción las motoneuronas gamma descargan permanentemente y mantienen las fibras intrafusales en un estado de acortamiento crónico.¹⁶¹

Un gran número de técnicas manipulativas tienen como objetivo el estiramiento de los músculos hipertónicos en los segmentos en lesión. El mecanismo que, a nivel de los husos neuromusculares, favorece su retorno a un estado normalizado está relacionado con el estiramiento de las fibras intrafusales.

“El estiramiento forzado de un músculo contra su resistencia propia mantenida por el huso, produce una oleada de impulsos aferentes de tan alta frecuencia que el Sistema Nervioso Central está obligado, como medida protectora, a disminuir la actividad gamma.”¹⁶⁴

4.5.2.3. La facilitación medular

Una lesión osteopática, corresponde a un segmento medular facilitado, que se mantiene en este estado por influjos endógenos que llegan a la médula por la raíz dorsal correspondiente.¹⁶²

Los segmentos medulares en lesión son mucho más activos que los normales.¹⁶²

El mantenimiento de un polo de interneuronas (premotora, motoneurona, neurona ortosimpática preganglionar) en uno o varios segmentos medulares, en un estado parcial o total de excitación, precisará menor estímulo aferente para producir la descarga de influjos.

Esta facilitación puede ser debida a un aumento, mantenido en el tiempo, de aferencias por un circuito aberrante, o a cambios que afectan a las neuronas o a su entorno químico y puede ser mantenida por una actividad normal del sistema nervioso central. La disfunción somática (hiperactividad gamma) representa una de esas causas.

Los segmentos facilitados serán más activos que los demás (Imagen 23) y como consecuencia:

1. Las fibras musculares inervadas por esos segmentos tendrán un tono demasiado elevado que producirá modificaciones morfológicas, químicas y metabólicas (que se pueden transformar en fuentes de irritaciones crónicas).
2. El umbral de percepción del dolor estará disminuido.
3. La facilitación ortosimpática produce una simpaticotonía que afecta a la piel.

A – Angiotoma.

D – Dermatoma.

M – Miotoma.

S – Esclerotoma.

V – Viscerotoma.

1 – Médula espinal.

2 – Raíz posterior sensitiva.

3 – Raíz anterior motora.

- 4 – Ganglio simpático latero-vertebral y ramas comunicantes.
- 5 – Ganglio plexiforme visceral.

Imagen 23: Efectos de la facilitación medular según Irwin Korr. Ricard F (DO). Tratamiento Osteopático de las algias de origen cráneo-cervical. Escuela de Osteopatía de Madrid: 2000. p.83

4.5.2.4. La ley de la arteria vascular

La facilitación medular o la irritación mecánica de los filetes simpáticos perivasculares producirán alteraciones vasoespásticas arteriales. Se produce un espasmo de los vasos con una bajada de presión arterial.

Esta lesión circulatoria puede ser causada por una lesión visceral, craneal o musculoesquelética; por un desequilibrio del control neurovegetativo; o por una espina irritativa.

En caso de disfunción somática vertebral, los propioceptores ligamentarios estimulan los gangliones laterovertebrales, con lo que existe una posibilidad de repercusión vascular en toda la metámera concernida.

Los ligamentos vertebrales son reguladores del suministro sanguíneo muscular.

Cuando un ligamento es estirado por un movimiento envía un mensaje a la médula espinal, que a su vez aumenta el flujo sanguíneo para poder responder al aumento de gasto energético debido a la contracción muscular.¹⁶¹

La manipulación tiende a normalizar la facilitación nerviosa, por tanto el tono vasomotor, además de eliminar el éxtasis.¹⁶¹

4.5.3. Hipermovilidad e hipomovilidad

Una vértebra en disfunción es una alteración del movimiento dentro de los parámetros tridimensionales, que podrá ser en hipermovilidad o en hipomovilidad.

Se observarán zonas de hipomovilidad e hipermovilidad donde se podrá encontrar tres combinaciones posibles:

1. Fijación de la carilla articular de un lado que provoca la hipermovilidad (reaccional) dolorosa del lado opuesto.
2. Fijación de una carilla articular con hipermovilidad reaccional del disco intervertebral, lo que degenerará el disco. Sería el proceso previo a una hernia discal.
3. Fijación del espacio discosomático (en el caso de la discartrosis) con hipermovilidad reaccional en la parte posterior de la vértebra (articulaciones interapofisarias).

El objetivo del tratamiento osteopático dependerá si se está frente a una lesión de hipomovilidad o de hipermovilidad. Pero hay que tener en cuenta que las hipermovilidades son, en la mayoría de los casos, secundarias a hipomovilidades. Por esto en las hipomovilidades se tratará de dar movilidad y restaurar el equilibrio muscular y ligamentario; mientras que en las hipermovilidades se tratará de disminuir la inflamación, el edema y, por tanto, el dolor.

4.5.4. Técnica osteopática estructural rítmica de articulación

Las técnicas osteopáticas se dividen en técnicas funcionales o estructurales, dependiendo si se va a favor o en contra de la barrera, es decir, a favor o en contra de la restricción de la movilidad. O una combinación de estos principios que serían las técnicas funcionales indirectas.^{165,166,167}

Las técnicas estructurales, sea cual sea el tejido tratado, se realizan en el sentido de la barrera, contra la restricción de la movilidad, ya sea en uno o varios parámetros restringidos. Obedecen igualmente a la Ley del No Dolor.^{165,166,167}

La finalidad es la de romper adherencias y regularizar el tono muscular; añadiendo una fuerza suplementaria por el terapeuta o por el paciente, para restaurar la función y la movilidad articular.^{165,166,167}

Las técnicas estructurales se subdividen en técnicas rítmicas o de thrust. Las técnicas rítmicas se caracterizan por el control del ritmo, así como de la repetición.

Dependiendo a que tejido esté dirigida y de las características de la técnica recibirá un nombre u otro. (Tabla 3)^{166,167}

Stretching	músculo y fascia.
Articulación	cápsula y ligamentos
Bombeo	fascia y ligamentos
Tensión mantenida	músculo
Inhibición	músculo
Energía muscular de Mitchell	músculo
Relajación miofascial	fascia

Tabla 3: Técnicas rítmicas según el tejido al cual van dirigidas.

En las técnicas de articulación se construye una palanca que permita focalizar la fuerza en un sitio u otro de la articulación (similar a la manipulación). La acción se realiza sobre músculos monoarticulares, que llega a cápsulas y ligamentos.

El objetivo será suprimir las adherencias cápsuloligamentarias y relajar los músculos monoarticulares en espasmo, para aumentar así la amplitud articular del segmento tratado.

A nivel de los mecanorreceptores propioceptivos que responden a las variaciones de tensión en músculos, tendones y elementos capsuloligamentarios, el movimiento pasivo va a crear estimulaciones selectivas a nivel central y cortical. Pasado cierto límite de tensión, el estiramiento reflejo va a invertirse y se volverá inhibitorio a causa de los receptores tendinosos de Golgi.¹⁶⁷

La movilización nunca sobrepasa el máximo de amplitud articular. La intensidad se aumenta o disminuye en función de la sensación recibida de los tejidos.

“El terapeuta recibe permanentemente información de los tejidos y aumenta o disminuye la intensidad de su acción en función de sus sensaciones. La utilización de un pequeño rebote al final de la amplitud permite producir cambios más rápidos en los tejidos.”¹⁶⁶

Estas técnicas de articulación permiten ganar mayor amplitud de movimiento.¹⁶⁶

4.6. PRINCIPIOS DEL CONCEPTO KALTENBORN-EVJENTH DE OMT

Kaltenborn parte de la idea que las articulaciones del cuerpo humano no son totalmente congruentes, lo que hace que el movimiento articular sea una combinación de rodamiento y deslizamiento. Dependiendo del grado de congruencia articular se produce mayor deslizamiento o mayor rodamiento. Entre superficies totalmente congruentes sólo se produciría deslizamiento pero, como en el cuerpo humano no existen articulaciones totalmente congruentes, no puede existir un deslizamiento sin rodamiento. A mayor congruencia se producirá mayor deslizamiento y a menor congruencia mayor rodamiento.^{168,169}

El rodamiento se produce cuando nuevos puntos equidistantes de una superficie contactan con nuevos puntos equidistantes de la otra superficie (Imagen 24). El sentido de rodamiento de la articulación coincidirá siempre con el sentido de movimiento del hueso.^{168,169}

El deslizamiento se produce cuando el mismo punto de una superficie contacta con nuevos puntos de la otra superficie (Imagen 25). En este movimiento el sentido del deslizamiento dependerá de que se mueva la parte cóncava o la parte convexa de la articulación.^{168,169}

Cuando existe un déficit de movilidad, la combinación de rodamiento y deslizamiento es anormal. En situaciones de déficit de movilidad, la movilización de una articulación con rodamiento sin deslizamiento puede llegar a dañarla; ya que en una parte de la articulación se producirá

compresión de las carillas articulares o de estructuras intraarticulares y en la otra se producirá sobrestiramiento de estructuras capsulares o ligamentosas.

168,169

Imagen 24: Rodamiento sobre superficie cóncava y convexa. Kaltenborn FM. Fisioterapia manual: Extremidades. Madrid: McGraw-Hill Interamericana; 1ª edición en español 2001. p.18.

Imagen 25: Deslizamiento sobre una superficie cóncava y convexa. Kaltenborn FM. Fisioterapia manual: Extremidades. Madrid: McGraw-Hill Interamericana; 1ª edición en español 2001. p.18. Editorial: McGraw-Hill Interamericana

“El Juego articular traslatorio es un movimiento adicional que no se produce de forma voluntaria sino mediante movimientos óseos pasivos, cortos y rectilíneos”.^{170,171} (Imagen 26)

Si se encuentra una limitación de movilidad cuyo origen sea articular, la restauración del juego articular traslatorio ayuda a normalizar el rodamiento y el deslizamiento articular.

Los movimientos del juego articular traslatorio se realizan siempre mediante movimientos rectilíneos perpendiculares o paralelos al plano de tratamiento.

El plano de tratamiento, para Kaltenborn, pasa por la articulación y es perpendicular a una línea que va desde el eje de rotación, en la parte convexa de la misma, hasta el centro de las carillas articulares. El plano de tratamiento se encontrará en la carilla cóncava y se desplaza con ella.^{169,171}

(Imagen 27)

Los movimientos del juego articular son: tracción, compresión y deslizamiento.

La tracción separa las carillas articulares de forma perpendicular al plano de tratamiento, y se utiliza para aliviar el dolor y para mejorar la movilidad de la articulación, ya que mejora el deslizamiento articular. ^{169,170,171}

La compresión aproxima las carillas articulares de forma perpendicular al plano de tratamiento y se utiliza como técnica de exploración. ^{169,170,171}

El deslizamiento es un movimiento de las superficies articulares rectilíneo paralelo al plano de tratamiento y se utiliza para mejorar la movilidad articular. ^{169,170,171}

Imagen 26: Direcciones del Juego Articular traslatorio. Kaltenborn FM. Fisioterapia manual: Extremidades. Madrid: McGraw-Hill Interamericana; 1ª edición en español 2001. p.23.

Imagen 27: Plano de tratamiento. Kaltenborn FM. Fisioterapia manual: Extremidades. Madrid: McGraw-Hill Interamericana; 1ª edición en español 2001. p.24.

4.6.1. Regla cóncava-convexa

Esta regla esta basada en la mecánica articular. Si el eje de movimiento se encuentra en la carilla convexa, la carilla cóncava rueda y desliza en el mismo sentido del movimiento del hueso. Pero a la inversa, si movemos la

carilla convexa, dejando fija la cóncava, ésta rueda en el mismo sentido pero deslizará en el sentido contrario para mantenerse centrada.^{169,171}

En la regla convexa (Imagen 29) “el sentido restringido del deslizamiento es opuesto al sentido del movimiento del hueso”^{169,170,171}

En la regla cóncava (Imagen 28) “el sentido restringido del deslizamiento es igual al sentido del movimiento del hueso”^{169,170,171}

Los movimientos lumbares de flexión y extensión siguen la regla cóncava.

Imagen 29: Regla convexa. La carilla articular móvil es convexa. La movilidad hacia arriba está restringida. El tratamiento es hacia abajo coincidente con el sentido restringido del deslizamiento. Kaltenborn FM. Fisioterapia manual: Extremidades. Madrid: McGraw-Hill Interamericana; 1ª edición en español 2001. p.32.

Imagen 28: Regla cóncava. La carilla articular móvil es cóncava. La movilidad hacia arriba está restringida. El tratamiento es hacia arriba coincidente con el sentido restringido del deslizamiento. Kaltenborn FM. Fisioterapia manual: Extremidades. Madrid: McGraw-Hill Interamericana; 1ª edición en español 2001. p.32.

4.6.2. Grados normales de movimiento traslatorio

Kaltenborn distingue tres grados de movimientos traslatorios (Tabla 4).^{170,171}

En los trastornos musculoesqueléticos crónicos, con un movimiento traslatorio grado III se consigue aumentar y mantener la movilidad, retrasando la rigidez y la pérdida de amplitud.^{169,171}

El tiempo que se debe mantener el movimiento traslatorio con estiramiento depende del grado de acortamiento estructural. En este tipo de movimiento

traslatorio puede producir molestias locales leves y sensación de estiramiento en forma de dolor moderado. Cuanto más tiempo se mantenga el estiramiento más duradera y mayor será la ganancia de movilidad, siendo el tiempo de estiramiento más importante que la cantidad de fuerza que se aplique, siempre que ésta sea la suficiente como para estirar el tejido acortado.

	Grado I	Grado II	Grado III
	Sin tensión	Tensión	Elongación
Grado I	Movimiento pequeño que neutraliza las fuerzas de compresión de la articulación.		
Grado II	Este movimiento tensa los tejidos periarticulares hasta llegar a una primera parada.		
Grado III	El grado de movimiento III elonga los tejidos blandos después de la primera parada.		

Tabla 4: Grados normales de movimiento traslatorio. Kaltenborn – Fisioterapia manual: Extremidades. 10ª edición. 2001. Editorial: McGraw-Hill Interamericana

“Los movimientos traslatorios grado III de elongación suelen producir una mejoría inmediata con una sesión de tratamiento”. “Los casos crónicos y las hipomovibilidades importantes pueden requerir dos a tres sesiones para que el cambio sea evidente.”¹⁷²

4.6.3. Sensación terminal

La sensación terminal es la sensación que percibimos en el grado III de movimiento traslatorio.¹⁷³

Existen tres sensaciones terminales fisiológicas:

- Blanda: característica de la aproximación o del estiramiento de los tejidos blandos.
- Firme: característica del estiramiento de la cápsula o de los ligamentos.
- Dura: característica de la aproximación de los huesos o de los cartílagos.

La característica común a estas tres sensaciones terminales fisiológicas es que son elásticas. Pero se puede encontrar estas mismas sensaciones terminales sin elasticidad, o antes o después del movimiento normal. En el caso de que no se pueda llegar a encontrar la sensación terminal se considera sensación terminal vacía y puede estar causada por fracturas, inflamaciones agudas, etc.

4.6.4. Movimientos acoplados o no acoplados

Los movimientos combinados que son los que más se realizan durante nuestra vida diaria, son aquellos que se realizan en más de un plano y más de un eje de movimiento.¹⁷⁴

Los movimientos acoplados de la columna vertebral son los movimientos combinados que producen mayor facilidad de movimiento.¹⁷⁴

- En la columna lumbar en flexión, el movimiento de lateroflexión se acopla con la rotación hacia el mismo lado.
- En extensión, el movimiento de lateroflexión se acopla con la rotación hacia el lado opuesto.

Los movimientos no acoplados son los movimientos combinados de la columna vertebral que producen menor facilidad de movimiento.¹⁷⁴

- En la columna lumbar en flexión, el movimiento de lateroflexión combinado con rotación hacia el lado contrario produce un movimiento no acoplado.
- En extensión, el movimiento de lateroflexión combinado con la rotación hacia el lado contrario produce un movimiento no acoplado.

4.6.5. Cuña de movilización de Kaltenborn-Evjenth

La cuña de movilización de OMT del Concepto Kaltenborn-Evjenth, ideada por Evjenth, Kaltenborn y colaboradores del grupo noruego de terapia manual, es un elemento muy utilizado en este concepto para la movilización

articular. En las extremidades se utiliza como apoyo y estabilización para la movilización según los principios del concepto. También se utiliza para la realización de estiramientos musculares o para la puesta en tensión en los test de tensión de la extremidad inferior. En la columna vertebral se utiliza igualmente para la movilización, así como para el autotratamiento en domicilio.

Es de goma y de textura firme. En su parte inferior tiene un rebaje que permite realizar presión sobre las apófisis transversas o láminas, evitando la presión sobre la apófisis espinosa y permitiendo a su vez la palpación del segmento a movilizar. Hay que recordar que el espacio interespinoso no coincide, según el segmento a tratar, con el nivel de las transversas. Por lo que para la palpación del espacio interespinoso es necesario pasar por debajo de la cuña y esto lo permite su rebaje inferior.

La fuerza del empuje se realiza con una sola mano sobre la cuña, quedando la otra mano libre para la palpación del espacio interespinoso.

Es utilizada también en técnicas de manipulación vertebral en lift, tanto a nivel dorsal como lumbar. En esta técnica, la zona plana permite estabilizar un segmento hipermóvil y centrar la técnica de "lift" sobre el segmento hipomóvil.

Las movilizaciones en sentido posteroanterior de la columna lumbar o dorsal es otra de las aplicaciones de la cuña. Esta puede ser en autotratamiento o en movilización por el terapeuta. En las movilizaciones realizadas por un terapeuta el empuje puede ser en sentido posteroanterior o añadirle un componente más craneal sobre la vértebra caudal, para movilizar ese

segmento hacia extensión; o un componente más caudal para movilizar ese segmento más en flexión.

En este estudio se parte de una ligera corrección de la lordosis lumbar con un cojín bajo el abdomen, pero el empuje es puro en sentido posteroanterior, para no tener más efecto en flexión que en extensión.

4.7. TÉCNICAS DE TRATAMIENTO PROPUESTAS

En Osteopatía, entre las diferentes técnicas utilizadas para la movilización articular se encuentran la técnicas rítmicas, que dirigen su efecto más concretamente a las estructuras periarticulares permitiendo ganar mayor amplitud de movimiento y reducir el dolor al producirse una tracción de las carillas articulares.^{158,166}

Más concretamente, para la movilización rítmica de la columna lumbar en sentido posteroanterior, François Ricard D.O., en su libro “Tratamiento Osteopático de las lumbalgias y las ciáticas”, describe la técnica rítmica de articulación del raquis lumbar en decúbito prono, que se utilizará en este estudio.

En esta técnica el paciente se encuentra en decúbito prono. Se ha colocado un cojín bajo el abdomen a fin de provocar una ligera corrección de la lordosis lumbar y prevenir un posible dolor por la postura en extensión que provoca el decúbito prono.¹⁷⁵

El terapeuta se colocará de pie en finta adelante a la altura de la columna lumbar del paciente. Con las eminencias hipotenares de sus manos se apoya sobre las apófisis transversas o sobre las apófisis articulares de la vértebra a movilizar y ejerce una presión variable, dependiendo de la tolerancia del paciente, que nunca debería provocar dolor. El resto de la mano contacta con el paciente dando congruencia y comodidad a la técnica. También se puede aplicar un apoyo pisiforme sobre las apófisis transversas o las apófisis articulares.¹⁷⁶

Si el terapeuta se encuentra a la derecha del paciente, la mano derecha presiona en dirección ventral induciendo rotación y la mano izquierda, presiona en dirección ventral-craneal induciendo lateroflexión en sentido contrario.¹⁷⁶

Las dos manos juntas combinarán diferentes parámetros suplementarios para reforzar la posición de contacto inicial. (Flexión-extensión, deslizamiento ventral, deslizamientos medial y lateral). Los parámetros se aplican de forma rítmica para estirar rítmicamente los elementos capsuloligamentarios y musculares.¹⁷⁶

En las dos carillas por el empuje ventral se produce tracción bilateral, aunque en la carilla donde se realiza el empuje en rotación habrá mayor tracción, pero ésta quedará frenada por la fuerza contralateral que imprime deslizamiento craneal. En la carilla del deslizamiento craneal se producirá un deslizamiento acompañado de tracción. El deslizamiento craneal, con la corrección previa postural de la lordosis lumbar, sigue la regla cóncava lo que tendría que producir mayor movilidad en flexión en el segmento.

Como esta técnica no es simétrica, se realiza en ambos lados. Se iniciará en L₄-L₅ y se ascenderá hasta D₁₂-L₁.

En el concepto de Kaltenborn-Evjenth de OMT, para la movilización articular de la columna vertebral en sentido posteroanterior se utiliza, entre otras técnicas, la cuña de movilización. Esta cuña permite un apoyo más puntual sobre las apófisis transversas con una buena confortabilidad.

En la técnica rítmica de articulación con la cuña de Kaltenborn, del raquis lumbar, el paciente se encuentra en decúbito prono con un cojín bajo el abdomen con el fin colocar la columna lumbar en posición de reposo o provocar una ligera flexión lumbar.

El terapeuta se colocará de pie en finta lateral a la altura de la columna lumbar del paciente. La cuña se colocará sobre las apófisis transversas de la vértebra a movilizar, con su parte ancha y acanalada en dirección craneal. El dedo índice de la mano craneal se localiza el espacio interespinoso craneal a dicha vértebra en el segmento a movilizar. El talón de la mano caudal reposa sobre la cuña.¹⁷⁷

Con la mano caudal se realiza un empuje ventral sobre la cuña, y esta lo transmite a las apófisis transversas del segmento a tratar. La mano craneal solamente es sensitiva. Valora la separación interespinosa y ayuda a regular la fuerza a emplear. El empuje sobre la cuña se aplica de forma rítmica y en grado III de movilización, según el concepto Kaltenborn-Evjenth.^{177,178}

El empuje ventral de la vértebra caudal de un segmento provoca una separación o tracción bilateral de las carillas articulares y un deslizamiento del disco. Dicha tracción por ser bilateral será limitada, pues la máxima

tracción se obtiene en un movimiento de rotación. La tracción estira los elementos capsuloligamentarios provocando un aumento de la movilidad y una reducción del dolor según los principios de Kaltenborn. La técnica se aplica rítmicamente con lo que obtendremos un mayor efecto en las estructuras ligamentosas y capsulares.¹⁷⁸

La cuña permite realizar un empuje más intenso sólo con una mano, y así poder dedicar la otra a palpar y controlar la separación, con las yemas de los dedos en el espacio interespinoso.

La movilización de los diferentes segmentos siempre comienza caudalmente, en L₄-L₅, para separar las carillas superiores de la vértebra caudal con respecto a las carillas inferiores de la vértebra craneal. Si se realiza la técnica de craneal a caudal, se imprime compresión y no tracción de los segmentos movilizados. Se repite la técnica en los diferentes niveles hasta D₁₂-L₁.

En el segmento L₅-S₁, no se utilizará la cuña, ya que ésta es de la misma anchura o mayor que el sacro por lo que no permite el empuje directo.

Los principios de ambas técnicas son similares, lo que cambia son los contactos sobre el paciente. Mientras que en la técnica descrita por F. Ricard D.O. el contacto es manual, en la técnica realizada por F. Kaltenborn se utiliza la cuña de movilización.

Según el concepto de Kaltenborn-Evjenth, el apoyo más puntual sobre las apófisis transversas hace que la presión ejercida por el terapeuta se transmita mejor a las estructuras periarticulares, de donde se espera una mayor ganancia en la amplitud de movimiento.

Es obvio que, en ambos conceptos, el tratamiento de la lumbalgia no se circunscribe a la utilización de una sola técnica; pero, a los efectos de este estudio y a fin de poder comparar su efectividad, los pacientes seleccionados se asignarán aleatoriamente a dos grupos de tratamiento y un grupo control, y durante una semana, sólo se les tratará con una de las técnicas propuestas, a excepción del grupo control que no recibirá ningún tipo de intervención terapéutica.

4.8. PRUEBA RADIOLÓGICA

Con el objetivo de valorar si las dos técnicas tenían una incidencia real en el desplazamiento anteroposterior de la vértebra, se ha realizado un estudio radiológico con la participación de un voluntario asintomático.

Para poder reproducir fielmente la postura de tratamiento utilizada en el estudio se ha realizado radiografía convencional, con placa digital, en un Bucky mural.

El voluntario se colocó en decúbito prono, con un cojín bajo el abdomen (el mismo que se utiliza las técnicas de tratamiento), sobre una camilla situada frente al Bucky mural de tal forma que se pudieron obtener radiografías laterales de la columna lumbar mientras el terapeuta, situado a la altura de su pelvis, realizaba las técnicas de tratamiento utilizadas en este estudio.

En esta posición, aunque no se pueden apreciar las articulaciones interapofisarias, se reproducen con fidelidad la postura y las técnicas

utilizadas en el estudio y el posible efecto, en el segmento vertebral sobre el que se presiona, se evidenciará por el desplazamiento anterior del cuerpo vertebral.

Las características del disparo, ajustadas manualmente, fueron de 75 Kv // 80 mAs (350 mA // 250 ms) sobre un voluntario de 1,70 metros de estatura, 73 kg. de peso y 49 años de edad.

Se realizaron tres radiografías. La primera en la posición de partida, la segunda en el momento de empuje máximo con la TRA-CK sobre L₃ y la tercera en el momento de empuje máximo con la TRA-M sobre L₃. En ambas técnicas se aplicó una fuerza similar, dentro del umbral de confortabilidad del voluntario, quién no alteró su posición durante el tiempo necesario para la realización de las tres radiografías.

Las radiografías muestran que, en este sujeto, las dos técnicas consiguen desplazar anteriormente el cuerpo vertebral. (Tabla 5)

En la posición inicial se observa una listesis de un 3,3% de L₃ respecto a L₂, medida con el método de Marique-Taillard¹⁷⁹, sin bostezo anterior entre los cuerpos vertebrales en este mismo nivel, medido según indican Wiltse y Winter.¹⁷⁹(Imagen 30)

Con la TRA-M la listesis aumenta hasta el 8,3% y aparece un bostezo anterior de 8,5° medidos con los mismos métodos y en el mismo segmento.(Imagen 31)

Con la TRA-CK la listesis aumenta hasta el 6,6% y aparece un bostezo anterior de 7° medidos con los mismos métodos y en el mismo segmento.(Imagen 32)

Además, se observa que con la técnica TRA-CK los segmentos inferiores al segmento tratado se desplazan en bloque con un menor bostezo entre ellos, mientras que con la TRA-M, se produce mayor bostezo, tanto en el segmento tratado, como en los inferiores.

	Listesis de L ₃ respecto a L ₂	Bostezo anterior del cuerpo vertebral
Posición inicial	3,3%	0°
TRA-M	8,3%	8,5°
TRA-CK	6,6%	7°

Tabla 5: Resultados de la prueba radiológica

Imagen 30: RX de la posición inicial

Imagen 31: RX con la TRA-M

Imagen 32: RX con la TRA-CK

4.9. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Muchos pacientes con dolor lumbar no obtienen una mejoría adecuada o experimentan efectos indeseables con los tratamientos existentes. Una prioridad en la investigación sobre el dolor es elaborar tratamientos que obtengan unos mejores resultados.⁵⁵

En mi práctica clínica cotidiana con pacientes afectados de lumbalgia, las dos técnicas que se comparan en este estudio, me ofrecen un buen resultado. La TRA-M parece tener mejor resultado en la disminución del dolor y es una técnica mejor aceptada por el paciente en cuanto a su tolerancia; sin embargo la TRA-CK aparentemente mejora más la movilidad y es bien tolerada por el paciente, aún cuando la presión ejercida parece significativamente mayor en comparación con la manual. Esto me ha llevado intuitivamente a escoger una u otra técnica dependiendo de cual sea mi objetivo terapéutico principal.

Esta experiencia empírica no se ha podido contrastar con la evidencia científica disponible, tanto por la discrepancia entre diferentes estudios por lo que respecta a la posible ganancia de movilidad, como por la falta de evidencia sobre el uso de la cuña de Kaltenborn-Evjenth.

En la revisión bibliográfica previa a la realización de este estudio, se consultaron las bases de datos Medline, Embase, PEDro y Cochrane.

Los estudios localizados sobre la movilización posteroanterior de la columna lumbar ofrecen resultados contradictorios.

Gibson y colaboradores han demostrado el aumento del rango de flexión lumbar inmediatamente después de una técnica de movilización aplicada a sujetos con movilidad disminuida.¹⁸⁰

Mc Collam y Benson han encontrado un aumento del 7,1% de la extensión lumbar ($p < 0,05$) al aplicar una fuerza posteroanterior sobre las apófisis espinosas L₃-L₄-L₅, durante 3 minutos en cada nivel, en sujetos asintomáticos. Sin embargo, no registraron cambios significativos en la flexión.¹⁸¹

Petty¹⁸² no encontró cambios significativos ni en la flexión ni en la extensión, en sujetos asintomáticos, después de la movilización posteroanterior de L₃, durante 2 minutos, con una fuerza máxima de 92.5 Newton.

Goodsell y colaboradores, aplicando una movilización posteroanterior sobre la espinosa del mayor nivel sintomático, en sujetos con dolor lumbar, con una frecuencia de 3 repeticiones de un minuto de duración y una fuerza que osciló entre 60N a 230N; tampoco encuentran cambios ni en la flexión ni en la extensión tras la realización de la técnica, aunque sí observaron una reducción de la intensidad del dolor durante los movimientos activos de los sujetos incluidos en el grupo de movilización.¹⁸³

Por su parte, la búsqueda por el término Kaltenborn ofreció unos resultados muy pobres.

En PEDro no aparecía ninguna referencia; en Embase únicamente un artículo referido a la articulación glenohumeral; en Cochrane 4 revisiones, de las cuales 1 hacía referencia a dolor cervical y 3 a dolor lumbar, pero sólo una de estas tres revisiones mencionaba el artículo en concreto que utilizaba

la movilización de Kaltenborn, el cual se enfocaba en dolor lumbar agudo y no aportaba datos sobre los resultados específicos de cada una de las técnicas que utilizaba.

De los trabajos encontrados en Medline (69 artículos), la mayoría eran de otros autores con el mismo apellido y sólo 5 tenían relación con el concepto Kaltenborn-Evjenth. De los cuales, el único que hacía referencia a patología de columna no era un trabajo experimental.

Cabe también destacar que en ningún caso se hacía referencia al uso de la cuña de Kaltenborn.

Tanto la discrepancia de resultados sobre la movilización posteroanterior del raquis, como la falta de datos sobre el uso de la cuña de Kaltenborn, ofrecen una motivación adicional a la realización de este trabajo.

Este estudio experimental se ha diseñado para analizar los cambios que, en la situación clínica y funcional del paciente, se producen con las dos técnicas propuestas y, como novedad, aportar evidencia sobre el uso de la Cuña de Kaltenborn en el raquis lumbar, y sobre las posibles diferencias en los resultados obtenidos, en función de la técnica utilizada.

5. ESTUDIO PILOTO PREVIO

Investigar es ver lo que todo el mundo ha visto, y pensar lo que nadie más ha pensado.

Albert Szent-Györgi (1893-1986)

Fisiólogo húngaro y Premio Nobel

La escasez de bibliografía, sobre el uso de la cuña de Kaltenborn, aconsejó la realización de un estudio piloto previo que facilitara una estimación de los resultados que se podían esperar con el tratamiento propuesto, y así poder cuantificar el número de casos necesarios para el estudio definitivo.

El estudio piloto permite comprobar, en un entorno clínico real, la aplicabilidad de los instrumentos y pruebas de medición de la situación clínica del paciente. Así mismo, posibilita el entrenamiento de los evaluadores y la homogeneización en el método de recogida de datos.

Se utilizaron los instrumentos de medición recomendados por la OMS para la estandarización de los resultados en la investigación clínica sobre dolor lumbar.^{14,64}

Cuatro son los ámbitos analizados: dolor (Escala Visual Analógica [EVA]), movilidad (test de Schober modificado), estatus funcional (cuestionario de Oswestry) y estatus psicológico (Self-Rating Depression Scale [SRDS] de Zung).

Tanto el cuestionario de Oswestry¹⁰⁹ como el SRDS de Zung,^{120,121} están convenientemente adaptados a nuestro idioma.

Durante el mes de abril del 2005 se seleccionaron seis pacientes (5 mujeres y un hombre) que cumplían los criterios de inclusión y exclusión del estudio.

Se asignaron aleatoriamente a los dos grupos de tratamiento, a uno se aplicó la técnica rítmica de articulación manual del raquis lumbar en decúbito prono y al otro la técnica rítmica de articulación con la cuña de Kaltenborn del raquis lumbar en decúbito prono. En todos los casos se realizaron cinco sesiones de tratamiento.

Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el programa SPSS 7.5.

5.1. RESULTADOS

La edad media era de 49,3 años. Cuatros de los pacientes se encontraban en situación laboral activa y los otros 2 en baja laboral.

Según el Índice de Masa Corporal (IMC), dos pacientes estaban dentro del peso normal, un paciente presentaba obesidad leve (tipo I), y tres pacientes presentaban obesidad moderada (tipo II).

Al finalizar las sesiones pautadas todos los pacientes manifestaban mejoría.

Uno refería encontrarse “mucho mejor” y los otros cinco “algo mejor”.

Hay que destacar que sólo dos pacientes pudieron cumplimentar, por sí solos, los cuestionarios de Oswestry y Zung. A los otros cuatro hubo que leérselos y, en muchas preguntas, ajustar los comentarios del paciente a las respuestas estandarizadas de cada test según interpretación del examinador.

En estas condiciones, no se puede descartar un sesgo de interpretación que puede afectar a 4 de los 6 cuestionarios recogidos, por lo que, al extraer conclusiones del estudio piloto, los resultados obtenidos con estos test deben tratarse con cautela.

Paciente	EVA		Schober Modificado		Oswestry		SRDS Zung	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
1	45	0	5,9	6,1	40	20	41,25	43,00
2	67	31	8,7	7,8	45	55	58,75	57,50
3	60	49	4,1	6,6	40	28	61,25	66,25
4	42	30	5,5	6,4	12	8	37,50	32,50
5	76	22	5,0	5,9	34	22	51,25	48,75
6	20	10	9,1	8,0	34	22	62,50	71,25

Tabla 6: Valores iniciales y finales de cada paciente, para cada uno de los instrumentos de medición utilizados.

Los valores, iniciales y finales, de cada uno de los seis pacientes, para los cuatro instrumentos de medición empleados, se muestran en la Tabla 6

El cuestionario de Zung apenas mostró diferencias. De media, había empeorado un 1,01%.

Los otros tres test sí mostraron una clara mejoría. La EVA mejoró, de media, un 53,61% (desviación estándar [DE] = 29,464), el Schober modificado un 12,72% (DE = 26,848) y el test de Oswestry un 26,95% (DE = 25,054).

La única de estas diferencias que mostraba significación estadística es la encontrada en la EVA ($p < 0,02$), aunque el análisis de significación se ve limitado por el pequeño número de casos.

El análisis de los resultados, según la técnica de tratamiento utilizada, muestra que los pacientes tratados con técnica manual mejoran más en el EVA y el SRDS de Zung, mientras que los tratados con la cuña de Kaltenborn muestran mayor mejoría en los valores del Schober modificado y el Oswestry. (Tabla 7)

	Manual	Kaltenborn
EVA	74,93%	32,30%
Schober modificado	3,68%	21,75%
Oswestry	21,02%	32,88%
SRDS Zung	0,92%	-2,94%

Tabla 7: Ganancia de media en % según la técnica utilizada.

5.2. CONCLUSIONES

Las dos técnicas utilizadas pueden producir una mejoría en los pacientes, aunque, según la técnica utilizada, mejora más uno u otro de los parámetros analizados.

Con la técnica rítmica de articulación manual del raquis lumbar en decúbito prono, se consigue una mayor mejoría en el dolor; mientras que con la técnica rítmica de articulación con la cuña de Kaltenborn del raquis lumbar en decúbito prono, mejora más la movilidad.

Las diferencias apreciadas en el estatus funcional, medido por el cuestionario de Oswestry y, en el estatus psicológico, medido mediante el SRDS de Zung, pueden haberse visto influidas por el alto número de cuestionarios que no han sido autocumplimentados. No obstante, parece lógico que no se produzcan diferencias significativas en el estatus psicológico, dado el corto período de seguimiento.

Respecto a los test utilizados, la EVA ha mostrado ser fácil de cumplimentar y con capacidad para detectar cambios.

El test de Schober modificado también ha sido fácil de cumplimentar y bien tolerado por los pacientes. Este test mide el rango de movilidad en flexión anterior de la columna lumbar, pero su resultado no se correlaciona con la movilidad en extensión e inclinaciones laterales.⁹⁵ Para medir con detalle los resultados alcanzados con las técnicas de tratamiento utilizadas, se necesita incorporar otros test que midan el rango de movilidad lumbar en otras direcciones.

En esta muestra, la recogida de los cuestionarios de Oswestry y de Zung ha sido compleja y en muchos casos no fueron autocumplimentados. Las dificultades con el cuestionario de Oswestry ya han sido informadas por otros autores. Stratford²⁸ encuentra más respuestas incompletas o ambiguas en este cuestionario. Kovacs,¹⁰⁸ también encuentra muchos valores perdidos

en el cuestionario de Oswestry, por lo que lo considera poco apropiado para su administración en Atención Primaria.

Por lo que respecta al estatus funcional del paciente, existe otro test validado en nuestro idioma, el cuestionario de discapacidad de Roland-Morris,¹⁰⁸ mucho más simple de cumplimentar, de realización más rápida y mejor aceptada por los pacientes.¹¹²

El cuestionario de Roland-Morris presenta unos altos índices de correlación con el cuestionario de Oswestry,¹⁰⁶ y tiene la ventaja de que la respuesta a los distintos ítems es de tipo dicotómico (sí/no) con lo que, en caso de tener que leerse al paciente, se minimiza el posible sesgo de interpretación de su respuesta.

No ha sido posible la sustitución del cuestionario de Zung por otro, más simple, de resultados comparables y validado en nuestro idioma.

Durante la recogida de datos de los pacientes, se registrará si el cuestionario de Roland-Morris y el SRDS de Zung han sido autocumplimentados o leídos.

6. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

Un científico debe tomarse la libertad de plantear cualquier cuestión, de dudar de cualquier afirmación, de corregir errores.

Julius Robert Oppenheimer (1904-1967)
Físico estadounidense.

6.1. HIPÓTESIS

Primaria:

1. En pacientes con lumbalgia crónica, las técnicas rítmicas de articulación en sentido posteroanterior realizadas, sea con la cuña de Kaltenborn (TRA-CK) o de forma manual (TRA-M), disminuyen el dolor, aumentan la movilidad y, como consecuencia, disminuyen la disfunción asociada al dolor lumbar.

Secundarias:

1. Si la técnica rítmica de articulación se lleva a cabo con la cuña de Kaltenborn (TRA-CK) se realiza una presión más localizada, por lo que se espera una mayor ganancia de movilidad respecto a la técnica rítmica de articulación manual (TRA-M).

2. Si la técnica rítmica de articulación se lleva a cabo de forma manual (TRA-M) parece ser mejor tolerada por los pacientes, de lo que se espera una mayor disminución del dolor respecto a la técnica realizada con la cuña de Kaltenborn (TRA-CK).
3. A pesar de la mejoría de la disfunción asociada al dolor lumbar, no se esperan cambios en el estado de depresión dado el corto período de tiempo a estudio.

6.2. OBJETIVOS

Primario:

1. Comprobar que ambas técnicas rítmicas de articulación (TRA-CK y TRA-M) disminuyen el dolor, aumentan la movilidad y, como consecuencia, mejoran la función de los pacientes con dolor lumbar crónico.

Secundarios:

1. Comprobar que la TRA-CK proporciona una mayor mejoría en la movilidad del raquis lumbar, a las 5 sesiones de tratamiento, en comparación con la TRA-M.
2. Comprobar que la TRA-M proporciona una mayor mejoría en el dolor lumbar crónico, a las 5 sesiones de tratamiento, en comparación con la TRA-CK.

3. Comprobar que, tanto la TRA-CK como la TRA-M proporcionan una mejoría en la disfunción asociada al dolor lumbar, a las 5 sesiones de tratamiento.
4. Comprobar que, a pesar de la ganancia funcional, el estado de depresión de los pacientes con dolor lumbar crónico, no se altera, dado el corto periodo de tiempo a estudio.

7. PACIENTES, MATERIAL Y MÉTODOS

La validez de las deducciones depende de la calidad de las observaciones.

Edgar Allan Poe (1809 – 1849)
Poeta estadounidense.

7.1. DISEÑO DEL ESTUDIO

Para evaluar la efectividad de las intervenciones propuestas se necesita controlar el factor a estudio, por lo que se precisa realizar un estudio experimental, del tipo ensayo clínico.

Los participantes, afectados de lumbalgia crónica, serán asignados aleatoriamente a los grupos a estudio. La asignación aleatoria, sin garantizar la homogeneidad de los grupos, aumenta la probabilidad de conseguirla y minimiza los sesgos potenciales en la asignación de los sujetos.

El seguimiento de los sujetos incluidos en el estudio será longitudinal y prospectivo.

Los pacientes se asignarán a dos grupos de tratamiento y un grupo control.

El enmascaramiento será simple ciego para los pacientes incluidos en los grupos de tratamiento. Desconocerán que se van a utilizar dos técnicas de las cuales se esperan resultados diferentes.

No es posible el enmascaramiento del terapeuta que debe realizar una u otra técnica según el grupo a que pertenezca cada sujeto. Los evaluadores sí estarán cegados respecto a la técnica que ha recibido cada sujeto y el terapeuta estará cegado respecto a la valoración de cada participante. Entre los evaluadores y el terapeuta se evitará toda interrelación en lo respecto a la valoración, tratamiento y seguimiento de los pacientes incluidos.

7.2. PACIENTES

Los pacientes que han participado en el estudio han sido captados del Servicio de Rehabilitación Sant Ildefons de Cornellà de Llobregat (Barcelona) perteneciente a la red sanitaria pública de Atención Primaria del Institut Català de la Salut, durante los meses de enero a mayo de 2006. Todos han decidido participar voluntariamente en el estudio.

De entre los pacientes derivados al Servicio, se seleccionaron a partir de los datos de la Historia Clínica aquellos que cumplían los criterios de inclusión respecto a edad y afectación de lumbalgia crónica. A estos pacientes se les ofrecía la participación en el estudio y se les explicaba el contenido del mismo, y los posibles beneficios y riesgos. Si aceptaban, tras comprobar que no cumplían ninguno de los criterios de exclusión, se les solicitaba que firmaran consentimiento informado (anexo 2).

7.2.1. Criterios de inclusión

1. Presencia de dolor lumbar crónico de más de 12 semanas de evolución.
2. Edad desde 18 hasta 65 años.
3. Otorgar consentimiento informado.

7.2.2. Criterios de exclusión

1. Fracturas vertebrales, recientes o antiguas, de la región lumbar.
2. Tumores óseos o nerviosos conocidos en la región lumbar.
3. Reumatismos inflamatorios en la región lumbar.
4. Secuelas de cirugía lumbar.
5. Espondilolisis lumbar.
6. Enfermedades infecciosas en curso en la región lumbar.
7. Embarazo en curso.
8. Incapacidad para adoptar el decúbito prono.
9. Pendiente de litigio
10. Otro tratamiento manual durante el periodo de seguimiento.

Los criterios de exclusión han sido seleccionados de entre los empleados por otros autores que utilizan técnicas similares a las de este estudio,^{183,184} con el añadido de la incapacidad para adoptar el decúbito prono al ser esta la postura en la que se ejecutan las técnicas propias de este estudio.

7.3. INVESTIGADORES

En este trabajo han participado cuatro investigadores:

- Terapeuta: D. Carlos López de Celis, Osteópata (CO) y fisioterapeuta
- Evaluador 1: D. Martín Eusebio Barra López, Fisioterapeuta
- Evaluador 2: D. Alfonso Domínguez Álvarez, Fisioterapeuta y alumno de Osteopatía
- Evaluador 3: D^a. Edurne Villar Mateo, Fisioterapeuta

El terapeuta (CO), fue quien realizó, a todos los pacientes incluidos en los grupos de tratamiento de este estudio, la técnica de tratamiento asignada.

Los tres evaluadores realizaron un proceso de entrenamiento previo, con los test y métodos de medición empleados en este estudio, con pacientes reales atendidos en el Servei de Rehabilitació de Sant Ildefons durante las semanas previas al inicio de este trabajo.

Cada paciente fue evaluado por el mismo evaluador tanto al inicio como al final de su participación en el estudio.

7.4. CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Para el cálculo del tamaño de la muestra necesario para este estudio se ha utilizado el programa Granmo 5.2. (Imagen 33) Los resultados del estudio piloto previo proporcionan los estadísticos necesarios.

Imagen 33: Programa Granmo 5.0 para el cálculo del tamaño muestral.

De entre los parámetros analizados en el estudio piloto, se utilizan los resultados encontrados en el que muestra unas diferencias menores, es decir, el test de Schober modificado. De esta forma, el número de casos resultante es mayor que el que se necesitaría según los resultados alcanzados en la EVA.

El test de Schober modificado mostró una mejoría media global del 12,72% (desviación estándar 26,848).

Por técnicas, con la técnica rítmica de articulación manual del raquis lumbar en decúbito prono se consiguió una mejoría media del 3,68%; mientras que con la técnica rítmica de articulación con la cuña de Kaltenborn en decúbito prono la mejoría fue del 21,75%. La diferencia que se puede llegar a producir, entre las dos técnicas, es, por tanto, del 18,07%.

Con estos datos, estimando un riesgo de error alfa del 0,05% y un riesgo de error beta del 0,20%, el número de casos necesarios, estimando unas pérdidas de seguimiento de un 15%, es de 41 sujetos en cada grupo de tratamiento.

7.5. GRUPOS DE ESTUDIO

Los pacientes incluidos en el estudio quedaron repartidos en tres grupos. Dos con técnicas de tratamiento diferentes, y un grupo control. Todos los grupos tienen el mismo tamaño muestral, 41 sujetos.

A los pacientes asignados al Grupo TRA-M, se les aplica la técnica rítmica de articulación manual del raquis lumbar en decúbito prono (TRA-M).

A los pacientes asignados al Grupo TRA-CK, se les aplica la técnica rítmica de articulación con la cuña de Kaltenborn del raquis lumbar en decúbito prono (TRA-CK).

A los pacientes asignados al Grupo control no se les aplicó ningún tipo de tratamiento en la región lumbar.

7.5.1. Aleatorización y ocultación del tratamiento

Se utilizó una aplicación informática diseñada en Access para la asignación aleatoria de los pacientes a los grupos del estudio. (Imagen 34) Esta aplicación proporcionó un listado de números correlativos con el grupo de estudio asignado aleatoriamente, listado del que únicamente disponía el terapeuta que aplicaba la técnica.

Imagen 34: Pantalla del programa para asignación aleatoria.

A los pacientes se les explicaba que se iba a realizar un tratamiento consistente en presión sobre las vértebras lumbares, pero estaban cegados respecto a que se iban a utilizar dos técnicas distintas, de las que se esperaban resultados diferentes.

Conforme los pacientes aceptaban su participación en el estudio y firmaban el consentimiento informado, se les asignaba un número consecutivo que permitía al terapeuta, consultando el listado, conocer a qué grupo pertenecía cada uno de ellos.

Los evaluadores realizaban las mediciones iniciales y finales cegados respecto a qué grupo pertenecía el paciente. El terapeuta estaba cegado respecto a los resultados de la evaluación.

7.5.2. Descripción de las técnicas de tratamiento

7.5.2.1. Técnica rítmica de articulación manual del raquis lumbar en decúbito prono (TRA-M)

Posición del paciente:

La técnica se realiza con el paciente en decúbito prono con un cojín bajo el abdomen, de una altura de 8 cm. y de dureza moderada, a fin de provocar una ligera corrección de la lordosis lumbar.

El paciente coloca sus brazos en posición cómoda y, a excepción de la postura de esfinge que aumenta la lordosis lumbar, se le permite cambiarlos de posición durante el tiempo en que se realiza la técnica.

Posición del terapeuta:

El terapeuta se coloca de pie, en finta adelante, a la altura de la columna lumbar del paciente.

Colocación de las manos:

Las eminencias hipotenares de las manos del terapeuta se sitúan sobre las apófisis transversas o sobre las apófisis articulares de la vértebra a tratar. El resto de la mano contacta con el paciente dando congruencia y comodidad a la técnica. Se puede aplicar también un apoyo pisiforme sobre las apófisis transversas o las apófisis articulares.¹⁷⁶

Si el terapeuta se encuentra a la derecha del paciente, la mano derecha presiona en dirección ventral induciendo rotación y la mano izquierda

presiona en dirección ventral-craneal induciendo lateroflexión en sentido contrario.¹⁷⁶

Imagen 35: Técnica rítmica de articulación, manual del raquis lumbar en decúbito prono (TRA-M).

7.5.2.2. **Técnica rítmica de articulación con la cuña de Kaltenborn del raquis lumbar en decúbito prono (TRA-CK)**

Posición del paciente:

La técnica se realiza con el paciente en decúbito prono con un cojín bajo el abdomen, de una altura de 8 cm. y de dureza moderada, a fin de provocar una ligera corrección de la lordosis lumbar.

El paciente coloca sus brazos en posición cómoda y, a excepción de la postura de esfinge que aumenta la lordosis lumbar, se le permite cambiarlos de posición durante el tiempo en que se realiza la técnica.

Posición del terapeuta:

El terapeuta se colocará de pie, en finta lateral, a la altura de la columna lumbar del paciente.

Colocación de la cuña:

La cuña se colocará sobre las apófisis transversas de la vértebra a movilizar, con su parte ancha y acanalada en dirección craneal. El dedo índice de la mano craneal localiza el espacio interespinoso craneal a la vértebra a movilizar. El talón de la mano caudal reposa sobre la cuña.¹⁷⁷

Con la mano caudal se realiza un empuje ventral sobre la cuña y ésta lo trasmite a las apófisis transversas del segmento a tratar. La mano craneal solamente es sensitiva, valora la separación interespinosa y ayuda a regular la fuerza a emplear.

El empuje sobre la cuña se aplica en grado III de movilización, según el concepto Kaltenborn-Evjenth.^{177,178}

Imagen 36: Técnica rítmica de articulación con la cuña de Kaltenborn del raquis lumbar en decúbito prono. (TRA-CK)

7.5.3. Condiciones de realización de las técnicas

En la realización de las técnicas se ha buscado la mayor igualdad de todos los parámetros, de forma que la principal diferencia entre ellas derive de la utilización directa de las manos del terapeuta o de la cuña de Kaltenborn.

En ambas técnicas se ha comenzado en el segmento L₄-L₅ y se repite en los diferentes niveles hasta D₁₂-L₁.

El tiempo de aplicación de las técnicas no está descrito.

Petty¹⁸² aplica el tratamiento en una secuencia de 1 minuto de presión, 30 segundos de descaso y 30 segundos de presión. Por su parte tanto Goodsell¹⁸³ como McCollam¹⁸¹ aplican en sus respectivos estudios, sobre cada una de las apófisis espinosas de los segmentos objeto de tratamiento, una presión de un minuto tres veces consecutivas.

En este estudio ambas técnicas se han aplicado de forma rítmica, a un ritmo de una presión cada 3-5 segundos. En cada uno de los cinco segmentos tratados se ha realizado la técnica durante 1 minuto y 30 segundos, con lo que el tiempo total de tratamiento en cada paciente es de 7 minutos y 30 segundos. El terapeuta disponía de un temporizador para controlar el tiempo de aplicación.

En el caso de la TRA-M, como la técnica no es simétrica, se realiza a ambos lados de cada segmento con una duración de 45 segundos por cada lado, lo que corresponde, igualmente, a 1 minuto y 30 segundos por segmento.

En ambas técnicas la intensidad de la presión se ha ajustado, a discreción del terapeuta, siempre dentro del umbral de tolerancia de cada paciente.

Tampoco está estandarizado el número de sesiones en el que deben aplicarse las técnicas, si bien, Kaltenborn indica que los casos crónicos pueden requerir de dos a tres sesiones de tratamiento para que el cambio sea evidente.¹⁷²

En este estudio ambas técnicas se han aplicado durante cinco días consecutivos.

En mi práctica clínica, con esta periodicidad, tiempo y forma de aplicación se puede esperar un resultado clínicamente relevante para el paciente.

7.6. CRONOGRAMA DEL ESTUDIO

El primer día, el evaluador comprobaba que los pacientes, que aceptaban participar, cumplían los criterios de inclusión y exclusión en el estudio, les solicitaba su firma en el consentimiento informado, les asignaba un número correlativo por orden de inclusión en el estudio y recogía los datos iniciales de las variables a estudio.

Una vez completado este proceso remitía el paciente al terapeuta, al que únicamente le indicaba el número asignado. Con este número, el terapeuta, consultando su listado, conocía el grupo al que pertenecía el sujeto. Si pertenecía a los grupos de tratamiento realizaba la técnica oportuna y daba cita para los cuatro días siguientes. Si pertenecía al grupo control, le citaba directamente pasados cinco días.

El quinto día, el paciente era remitido por el terapeuta al mismo evaluador del primer día para recoger los datos finales de las variables a estudio.

Finalizados los cuestionarios, el evaluador interrogaba al paciente sobre el tratamiento recibido, si el paciente había pertenecido a los grupos con tratamiento recogía los datos sobre la sensación con la técnica, si el paciente había sido asignado al grupo control se obviaba este apartado.

En todos los casos, se agradecía al paciente su colaboración y finalizaba su participación en el estudio. (Imagen 37)

Con este procedimiento se ha minimizado la interrelación entre terapeuta y evaluadores, permitiendo el enmascaramiento del terapeuta respecto a los

resultados de la evaluación, de los evaluadores respecto al grupo al que quedaba asignado cada paciente y de los pacientes respecto a la técnica.

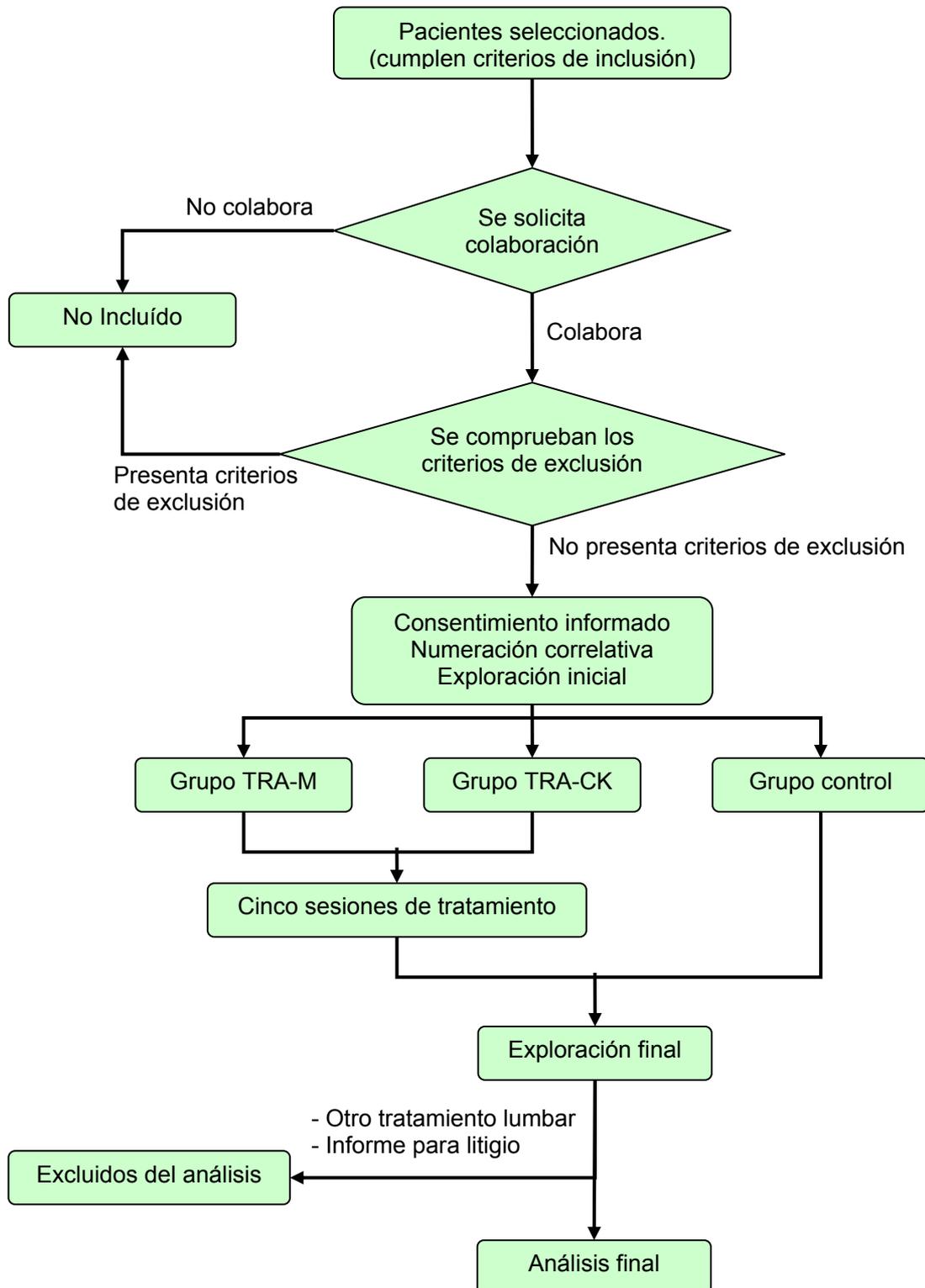


Imagen 37: Esquema del cronograma del estudio

7.7. VARIABLES

7.7.1. Variables independientes

Las variables independientes recogidas en este estudio figuran en la Tabla 8 y han sido seleccionadas, a partir de la bibliografía consultada, por considerarse causa, factor de cronificación o de mayor o menor prevalencia de lumbalgia crónica.

Estas variables se recogen, por el evaluador asignado, el día de inclusión del paciente en el estudio, y quedan registradas en la hoja de recogida de datos inicial (anexo 3).

A partir de la estatura y el peso, el programa estadístico diseñado para este estudio, calculará el Índice de Masa Corporal ($\text{peso} / \text{altura}^2$) y el grado de obesidad.¹⁸⁵

Respecto a la actividad laboral del sujeto se recoge, según sea cada caso, la cantidad de peso en kilos que podía llegar a transportar con sus propios medios en un momento dado, o el número de horas que permanece en sedestación.

Respecto al tiempo de duración de la sintomatología lumbar, se interroga al paciente sobre “cuanto tiempo hace que le duele la espalda” y se anota su respuesta en meses.

Variable	Escala	Valor
Edad	Numérica	Años
Sexo	Nominal	Hombre Mujer
Estatura	Numérica	Metros
Peso	Numérica	Kilogramos
Índice de Masa Corporal (IMC)	Numérica	Peso / altura ²
Grado de Obesidad	Ordinal	Bajo peso (Imc < 18,5) Peso Normal (18,5 a 24,9) Obesidad Grado I (25 a 29,9) Obesidad Grado II (30 a 39,9) Obesidad Grado III (≥40)
Situación laboral	Nominal	Activo Pasivo Baja laboral Paro
Trabajo de esfuerzo	Numérica	Kilogramos
Trabajo en sedestación	Numérica	Horas
Tiempo de síntomas	Numérica	Meses

Tabla 8: Variables independientes

7.7.2. Variables dependientes

Las variables dependientes, o de resultado, recogidas en el estudio figuran en la Tabla 9 y quedan registradas, según proceda, en las hojas de recogida de datos inicial (anexo 3) o final (anexo 6).

Los métodos utilizados para valorar las diferentes variables numéricas han sido discutidos en el apartado “Investigación de la Lumbalgia” de la Introducción de este estudio, y la manera concreta de recogerlos queda registrada, a continuación, en apartado “Aparatos de Medición”.

La propia perspectiva del paciente, sobre los cuidados en salud que recibe, es un aspecto cada vez más valorado en la investigación.⁵⁸ En este estudio, la percepción del paciente se ha recogido mediante tres preguntas que incluyen su sensación en el momento de recibir la técnica, la sensación residual una hora tras el tratamiento, y su impresión sobre la evolución durante el tiempo del estudio.

El análisis de las correspondencias entre estos datos subjetivos y los datos clínicos (objetivos) permitirá extraer unas conclusiones más ajustadas sobre los resultados alcanzados.

Variable	Escala	Valor	Recogida	
			Inicio	Final
Dolor	Numérica	Milímetros	X	X
Flexión (Schober modificado)	Numérica	Centímetros	X	X
Flexión (MDSP)	Númerica	Centímetros	X	X
Extensión (MASP)	Numérica	Centímetros	X	X
Inclinación lateral derecha	Numérica	Centímetros	X	X
Inclinación lateral izquierda	Numérica	Centímetros	X	X
Discapacidad asociada a dolor lumbar	Numérica	Puntos	X	X
Nivel de depresión	Numérica	Porcentaje	X	X
Sensación de la técnica durante el tratamiento	Ordinal	Muy agradable Agradable Normal Poco agradable Desagradable		X
Sensación de la técnica 1 hora después del tratamiento	Ordinal	Muy agradable Agradable Normal Poco agradable Desagradable		X
Satisfacción global del paciente	Ordinal	Mucho mejor Algo mejor Igual Algo peor Mucho peor		X

Tabla 9: Variables dependientes

7.7.3. Variables extrañas o de confusión

Son muchas las variables que pueden influir en el dolor lumbar y algunas de difícil control. Por ejemplo, la actividad física que realiza el sujeto, sea de tipo laboral o recreativo.

A los efectos de este estudio tres son las variables que, pudiendo influir en los resultados, se han tomado en consideración y figuran en la Tabla 10.

Variable	Escala	Valor
Medicación habitual	Nominal	Sí No
Medicación la semana de tratamiento	Ordinal	Más Igual Menos
Otro Tratamiento manual o fisioterápico	Nominal	Sí No
Pendiente de juicio o reclamación legal	Nominal	Sí No

Tabla 10: Variables extrañas o de confusión

Por motivos éticos y a fin de respetar la autonomía del paciente, en el momento de su inclusión en el estudio no se le pide que abandone ninguno de los tratamientos que esté siguiendo para su dolor lumbar, sean de tipo médico o manual. Tampoco se le preguntaba si estaba pendiente de algún proceso jurídico o de reclamación por cualquier motivo que pudiera haber sido la causa su dolor lumbar.

El tratamiento médico que tuviera prescrito con anterioridad no se considera un criterio de exclusión. En la valoración final, se ha registrado si el paciente tomaba medicación por su dolor lumbar y si durante la semana de tratamiento ha tenido que tomar una cantidad mayor, igual o menor a la habitual.

Durante los días en los que el paciente seguía el protocolo de este estudio, en el propio Servei de Rehabilitació de Sant Ildefons no se realizaba ningún otro tratamiento en su región lumbar, pero el paciente podía haber acudido a otro centro, público o privado. En la valoración final se interroga al paciente sobre si ha recibido, durante el período del estudio, algún otro tratamiento de tipo manual o fisioterápico en la zona lumbar. Si la respuesta es positiva, se considerará un criterio de exclusión y ese paciente no será incluido en el análisis de resultados.

También han sido excluidos del análisis final de resultados aquellos pacientes que, tras terminar el tratamiento, solicitaron informes a fin de documentar los procesos judiciales o reclamaciones que tuvieran pendientes.^{186,187}

7.8. APARATOS DE MEDICIÓN

7.8.1. Escala visual analógica (EVA)

La EVA utilizada, siempre la misma en cada medición, consta de dos caras, con una pieza deslizante visible por ambos lados. En el anverso figura la línea sin graduar, con los extremos marcados como “Ausencia de Dolor” y “Dolor Insoportable”. El reverso está graduado en milímetros.

Imagen 38: Anverso de la EVA.

Imagen 39: Reverso de la EVA.

El paciente, teniendo el anverso a la vista, coloca la pieza deslizante en la posición que refleja la intensidad de su dolor. El terapeuta, mirando el reverso, anota la distancia en milímetros. La ventaja de esta disposición es que no es necesario utilizar una regla externa para medir la distancia marcada por el paciente y se minimiza el riesgo de errores.

A fin de reducir las respuestas incorrectas, antes de realizar la prueba se le explica al paciente el procedimiento para colocar la pieza deslizante de la EVA en el punto que refleje la intensidad de su dolor y se le da siempre la misma instrucción verbal “Marque cual es la intensidad de su dolor”.

Aunque una explicación oral sobre el empleo del EVA no reduce el índice de fracaso, por lo que no es esencial, y una introducción escrita corta es suficiente,¹⁸⁸ en este estudio se ha optado por la instrucción oral al encontrar, en la prueba piloto y en la población general de nuestro entorno, un alto número de pacientes que tenían dificultades para la lectura, o no sabían leer, o tenían problemas para la comprensión escrita.

7.8.2. Test de Schober modificado

Para la medición de la flexión lumbar con el método de Schober modificado, el sujeto se coloca en bipedestación, erguido pero relajado, descalzo, con los pies separados la anchura de los hombros y los brazos a lo largo del tronco.

Con lápiz dermatográfico se dibuja una marca en la unión lumbosacra, en la línea que une el centro de las dos fositas lumbares laterales (hoyuelos de Venus). Si en algún caso no se aprecian los hoyuelos de Venus, se localizan las dos espinas ilíacas posterosuperiores mediante palpación a partir de la cresta ilíaca. Desde esta primera marca, se traza la segunda 5 cm. por debajo y la tercera 10 cm. por encima.

A continuación se pide al sujeto que se incline hacia adelante todo lo que sea posible, sin flexionar las rodillas, manteniendo los brazos y dedos extendidos como si quisiera tocarse los pies; con una cinta métrica flexible, siempre la misma para todos los sujetos, se mide la nueva distancia entre las marcas.

El grado de flexión es la distancia existente entre estas marcas en la posición de flexión máxima menos 15 cm. En la hoja de datos se anota la distancia total alcanzada entre las marcas y el programa informático diseñado para este estudio calcula el resultado del Schober modificado restando 15 cm. a la distancia alcanzada al flexionar el tronco. De esta forma se evitan posibles errores al hacer el cálculo en el momento de la exploración.

Una vez efectuada la medición se pide al sujeto que flexione ligeramente las rodillas y se le ayuda a levantar el tronco, para evitar provocar molestias innecesarias durante esta prueba.

Imagen 40: Marcas cutáneas para los test de flexo-extensión.	Imagen 41: Medición del Schober modificado.
--	---

7.8.3. Método de desviación de la piel simplificada para la flexión lumbar

El sujeto se coloca en la misma posición que para la medición del test de Schober modificado. La marca en la línea que conecta las espinas ilíacas posterosuperiores, trazada para el test de Schober modificado, sirve también como base para este test, que sólo requiere trazar una nueva línea 15 cm. por encima.

Para minimizar las molestias que pueda representar para los pacientes efectuar un movimiento de flexión anterior global de su tronco, en un único movimiento de flexión del sujeto, se registró, tanto el resultado del test de Schober modificado, como la distancia alcanzada entre las marcas propias del método de desviación de la piel simplificada para la flexión lumbar.

Al igual que en el test de Schober modificado, en la hoja de datos se anota la distancia total alcanzada entre las marcas propias de este test; el programa informático diseñado para este estudio calcula el resultado del método de desviación de la piel simplificada restando 15 cm. a la distancia alcanzada al flexionar el tronco. De esta forma se evitan posibles errores al hacer el cálculo en el momento de la exploración.

7.8.4. Método de atracción de la piel simplificada para la extensión lumbar

Para la medición de la extensión lumbar con este método, el sujeto se coloca en bipedestación, erguido pero relajado, descalzo, con los pies separados la anchura de los hombros y las palmas de las manos en los costados. Las marcas necesarias para la medición de la extensión son las mismas utilizadas para el método de desviación de la piel simplificada para la flexión lumbar, es decir, una marca entre las EIPS y otra 15 cm. por encima.

A continuación se pide al sujeto que se incline hacia atrás todo lo que sea posible, sin flexionar las rodillas y con una cinta métrica flexible, siempre la misma para todos los sujetos, se mide la nueva distancia entre las marcas.

El grado de extensión es 15 cm. menos la distancia registrada entre estos puntos en la posición de extensión máxima.¹⁸⁹

En la hoja de datos se anota la distancia total alcanzada entre las marcas y el programa informático diseñado para este estudio calcula el resultado del método de atracción de la piel simplificada restando, de 15 cm., la distancia alcanzada en extensión de tronco. De esta forma se evitan posibles errores al hacer el cálculo en el momento de la exploración.

Imagen 42: Medición del método de desviación de la piel simplificada para la flexión lumbar.		Imagen 43: Medición del método de atracción de la piel simplificada para la extensión lumbar.
--	--	---

7.8.5. Medición de la inclinación lateral con cinta métrica

Para la medición de la inclinación lateral con la cinta métrica, el sujeto se coloca en bipedestación, erguido pero relajado, descalzo, con los pies separados la anchura de los hombros y los brazos a lo largo del tronco. Con un lápiz dermográfico se dibuja una marca en el muslo en el lugar donde se sitúa el extremo de su dedo medio.

A continuación se pide al sujeto que se incline lateralmente hacia cada lado todo lo que sea posible, sin despegar los pies del suelo y sin añadir flexión o extensión del tronco. Se realiza una marca en el muslo en la nueva posición del dedo medio.

El paciente retorna a la posición inicial y con una cinta métrica flexible, siempre la misma para todos los sujetos, se mide la distancia entre las marcas. Esa distancia es el valor de la inclinación lateral¹⁸⁹ y se anota en la hoja de datos.

Imagen 44: Marca superior de la medición de inclinación lateral.	Imagen 45: Marca inferior de la medición de inclinación lateral.	Imagen 46: Medición de la inclinación lateral.
--	--	--

7.8.6. Cuestionario de discapacidad de Roland-Morris

El modelo utilizado en este estudio, ha sido el validado en castellano por Kovacs FM¹⁰⁸ a partir del cuestionario original de Roland y Morris (anexo 4). Al paciente se le entregaba el cuestionario, el cual incluía las instrucciones para su cumplimentación y se solicitaba que lo cumplimentara por sí mismo. Si alguna persona no podía autocumplimentarlo por la causa que fuera (por ejemplo, por no llevar gafas o por dificultad para la comprensión del cuestionario) el evaluador procedía a explicar al paciente que sus respuestas debían referirse a la situación de “hoy”, e iba leyendo literalmente los diversos ítems y anotando las respuestas del paciente.

Finalmente, el evaluador registraba si el cuestionario había sido autocumplimentado por el paciente o leído por el evaluador.

Los resultados del cuestionario se vuelcan en la base de datos diseñada para este estudio que calcula el resultado para cada paciente y, posteriormente, se registra el resultado manualmente en las hojas de datos inicial y final.

7.8.7. Escala autoaplicada de depresión de Zung (SRDS)

Al paciente se le entregaba el cuestionario (anexo 5) el cual incluye las instrucciones para su cumplimentación y se solicitaba que lo cumplimentara por sí mismo.

Al igual que en el cuestionario de Roland-Morris, si alguna persona no podía autocumplimentarlo por la causa que fuera, el evaluador procedía a explicar al paciente el contenido y la forma de responder, e iba leyendo literalmente los diversos ítems y anotando las respuestas del paciente.

Finalmente, el evaluador registraba si el cuestionario había sido autocumplimentado por el paciente o leído por el evaluador.

Los resultados del cuestionario se vuelcan en la base de datos diseñada para este estudio, que calcula el resultado para cada paciente, y posteriormente se registra el resultado manualmente en las hojas de datos inicial y final.

7.8.8. Otros utensilios

- **Báscula médica:** para el registro del peso corporal se ha utilizado una báscula médica, con un sistema de doble romana con pesas correderas y mecanismos a la vista; con una capacidad de medida de 150 Kg. y una sensibilidad de 100 gr.
- **Tallímetro para báscula:** el tallímetro utilizado para el registro de la altura está fijado a la báscula médica está construido en PVC y reforzado con un perfil de aluminio; con un alcance de medida de 540 a 2000 mm. y un indicador deslizante.
- **Lápiz dermatográfico:** para la realización de las marcas cutáneas necesarias para los diferentes test de movilidad lumbar, se ha utilizado un lápiz dermatográfico.
- **Cinta métrica:** para las mediciones de los test de movilidad lumbar se ha utilizado una cinta métrica de material flexible de metro y medio de largo y de graduación milimétrica. En todos los pacientes y para todas las mediciones, se utilizó la misma cinta métrica.
- **Temporizador:** para el control del tiempo de tratamiento en cada paciente se ha utilizado un temporizador.

7.8.9. Fiabilidad de las evaluaciones

Los test y cuestionarios de medición utilizados en este estudio son de uso extendido y sus propiedades psicométricas están analizadas y contrastadas en la bibliografía.

En este estudio se precisan tres evaluadores diferentes, lo que podría afectar a los resultados si los test a utilizar no tienen una buena fiabilidad interobservador.

La fiabilidad de los test autocumplimentados (EVA, Roland-Morris y SRDS de Zung) está evaluada en la bibliografía mediante los oportunos estudios test-retest.^{114,134,190}

La fiabilidad de los métodos de medición de la movilidad está evaluada mediante estudios con varios observadores (fiabilidad interobservador).^{86,94,103}

Los resultados, para cada uno de los test a utilizar se muestran en la Tabla 11.

Prueba de medición	Estadístico
EVA	r=0,92 (CC Intraclases)
Schober modificado	r=1,00 (CC Pearson)
MDSP- Flexión	r=0,72 (CC Intraclases)
MASP- Extensión	r=0,76 (CC Intraclases)
Inclinación lateral	r=0,96 (CC Intraclases)
Roland morris	r=0,91 (CC Intraclases)
ZUNG	Rho=0,80 (CC Spearman)

Tabla 11: Fiabilidad de las pruebas de medición utilizadas en este estudio.

Todos los test muestran una fiabilidad moderada-alta y, en los test de movilidad anteroposterior, la fiabilidad de los test a utilizar es superior a la del método de doble inclinómetro.⁸⁶

7.9. APARATOS DE TRATAMIENTO

7.9.1. Cuña de movilización del Concepto Kaltenborn-Evjenth

Una de las aplicaciones de la cuña de movilización de OMT del Concepto Kaltenborn-Evjenth, es la movilización posteroanterior de la columna lumbar. Es utilizada también para otras movilizaciones articulares de extremidades, estiramientos y autotratamiento en domicilio.

Es de goma y de textura firme. En su parte inferior tiene un rebaje que permite realizar presión sobre las apófisis transversas o láminas, evitando la presión sobre la apófisis espinosa, permitiendo a su vez la palpación del segmento a movilizar.

La fuerza del empuje se realiza con una sola mano sobre la cuña, quedando la otra mano libre para la palpación del espacio interespinoso.

En este estudio se parte de una ligera corrección de la lordosis lumbar con un cojín bajo el abdomen, pero el empuje es puro en sentido posteroanterior, para no tener más efecto en flexión que en extensión.

Las dimensiones de la cuña original, utilizada en este estudio, son las descritas en las imágenes inferiores. (Imagen 47, Imagen 48, Imagen 49)

<p>Imagen 47: Cuña de Kaltenborn. Vista de frente</p>	<p>Imagen 48: Cuña de Kaltenborn. Vista oblicua</p>
---	---

Imagen 49: Cuña de Kaltenborn. Vista superior e inferior

A: 10,5 cm. B: 20,5 cm. C: 6,5 cm. D: 18,5 cm. E: 7 cm.
1: 10,5 cm. 2: 2,5 cm. 3: 2,5 cm. 4: 3,5 cm

7.9.2. Cojín abdominal

El cojín de masaje, de la marca Enraf-Nonius, se ha utilizado para la corrección de la lordosis lumbar en la posición de decúbito prono. Se ha colocado entre las EIAS y la apófisis xifoides. Tiene unas dimensiones de 34x27x8 cm. y una densidad de 25 Kg. (según fabricante).

7.10. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Una vez finalizado el proceso de recogida de cuestionarios, los datos se vuelcan a una base de datos confeccionada específicamente para este estudio con ACCESS y, para su posterior análisis estadístico, se utiliza el programa SPSS versión 7.5 para Windows.

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

Para la descripción de las variables cualitativas, de tipo nominal u ordinal, se construirán tablas de distribución de frecuencias.¹⁹¹

Para el análisis de las diferencias entre variables cuantitativas, en el caso de muestras relacionadas se utilizará la prueba de la T de Student y, en el caso de muestras independientes se utilizará la T de Student si se comparan entre dos grupos, o la ANOVA si se comparan entre tres o más.¹⁹¹

Para el análisis de las diferencias en la distribución de variables cualitativas (por ejemplo distribución por sexo en los distintos grupos de tratamiento) la prueba de elección es la Chi-cuadrado de Pearson, calculada a partir de la oportuna tabla de contingencia.

Esta prueba no puede aplicarse cuando más del 20% de los valores esperados son inferiores a 5, o alguno de ellos es inferior a 2. Cuando se presenten estas limitaciones, se agruparán categorías, de características similares, para aumentar el número de casos de cada casilla.¹⁹¹

Si las características de la variable no permiten la agrupación o, si aún

realizando la agrupación sigue sin poderse aplicar esta prueba, se recurrirá a pruebas no paramétricas como la U de Mann-Whitney para comparar entre dos grupos independientes, o la de Kruskal-Wallis si se comparan tres o más grupos.¹⁹¹

En el estudio de las diferencias producidas por las técnicas de tratamiento propuestas sobre las variables a estudio, al ser variables cuantitativas y compararse entre tres grupos, se utilizará la ANOVA de un factor.

Si aparecen diferencias, a fin de determinar entre qué grupos en concreto se producen, se valorará en primer lugar si las muestras son homogéneas según el estadístico de Levene, y caso de cumplir ese requisito, se utilizará la prueba de comparaciones múltiples de Scheffé dado que los tamaños de los distintos grupos no son iguales.¹⁹²

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

8. RESULTADOS

La tragedia de toda investigación es que una bella hipótesis puede ser asesinada por un feo dato discordante

Aldous Huxley (1894 – 1963)
Escritor inglés.

8.1. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

8.1.1. Pérdidas de seguimiento y exclusiones

Para completar el número de pacientes necesarios para este estudio se ofreció la participación en el mismo a un total de 127 sujetos seleccionados por cumplir los criterios de inclusión. Cuatro de ellos rechazaron su participación. Su decisión fue respetada sin solicitar aclaraciones.

Los 123 pacientes que decidieron voluntariamente participar en el estudio, quedaron asignados, de forma aleatoria, a tres grupos de 41 sujetos cada uno.

Durante el periodo de estudio se produjeron 8 pérdidas de seguimiento. Siete fueron justificadas por motivos familiares o personales y una persona no justificó su incomparecencia.

A la finalización del seguimiento, 5 pacientes más fueron excluidos. Cuatro por solicitar informe escrito sobre el tratamiento realizado a fin de documentar sus procesos judiciales en curso, y uno por haber recibido, durante el mismo periodo, otro tratamiento de tipo manual en su zona lumbar.

La distribución por grupos de estas pérdidas se detalla en la Tabla 12. La muestra final queda constituida por 110 sujetos.

Distribución de pérdidas y excluidos				
Grupo	Sujetos al inicio	Pérdidas de seguimiento	Excluidos	Sujetos al final
TRA-M	41	2	4	35
TRA-CK	41	2	1	38
CONTROL	41	4		37
Total	123	8	5	110

Tabla 12: Distribución, por grupos, de las pérdidas de seguimiento y los excluidos

Aunque, finalmente, los grupos no presentan un número igual de sujetos, la diferencia en el porcentaje de casos por cada grupo no muestra significación estadística ($p > 0,12$) según la prueba de la chi-cuadrado de Pearson, por lo que se considera que esta diferencia no tendrá relevancia en el análisis de los resultados.

8.1.2. Descripción de las Variables Independientes

La edad media de los sujetos era de 47,20 años (DE=11,60), con un rango de 22 a 65 años. La distribución de las edades se muestra en el Gráfico 1.

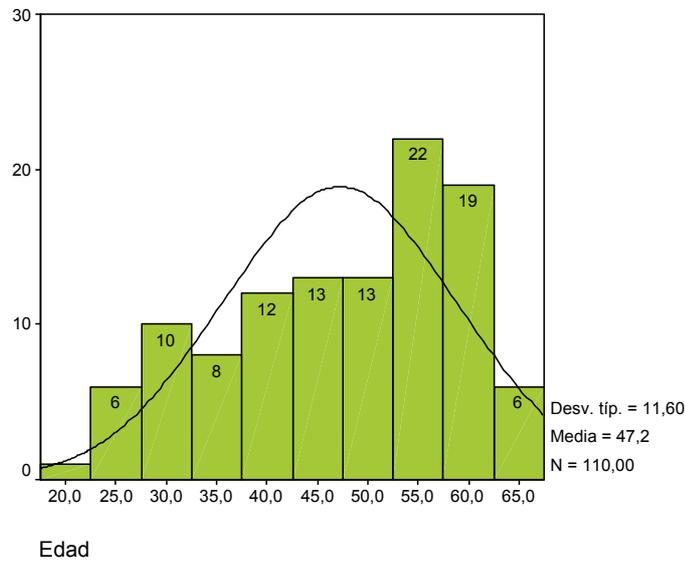


Gráfico 1: Distribución de las edades de la muestra

Por sexos, 33 sujetos (30%) eran hombres y 77 (70%) mujeres. (Gráfico 2)

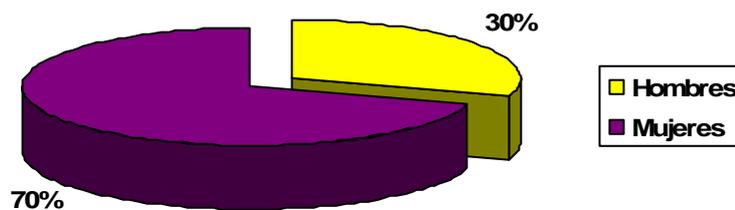


Gráfico 2: Distribución de la muestra por sexos

La estatura media era de 1,61 m. (DE=0,09) con un rango de 1,44 m. a 1,87 m. El peso medio era de 69,62 Kg. (DE=12,93) con un rango de 47,60 Kg, a 115,0 Kg.

El Índice de Masa Corporal oscilaba en un rango desde 18,04 a 46,06, con una media de 26,75 (DE=4,84). La clasificación por grado de obesidad se muestra en la Tabla 13.

Grado de obesidad		
	n	%
Bajo peso	1	,9
Peso Normal	47	42,7
Obesidad Grado I	38	34,5
Obesidad Grado II	23	20,9
Obesidad Grado III	1	,9
Total	110	100,0

Tabla 13: Distribución según grado de obesidad.

De los 110 sujetos a estudio, 45 manifestaron que su ocupación laboral implicaba el transporte diario de pesos, con una media de 17,44 Kg, (DE=12,96) y un rango de 2 a 70 kilogramos.

En 31 de los sujetos, la ocupación laboral principal conllevaba mantener una postura de sedestación durante una media de 6,48 horas (DE=2,13) con un rango que oscilaba entre 2 y 8 horas.

La situación laboral de los sujetos, en el momento de su inclusión en el estudio, se muestra en la Tabla 14.

Situación laboral		
	n	%
Activo	63	57,3
Pasivo	28	25,5
Baja Laboral	19	17,2
Total	110	100,0

Tabla 14: Situación laboral

Las respuestas de los sujetos a la pregunta de ¿cuánto hace que le duele la espalda? dan una media de 109 meses (DE=130) con un rango entre 3 y 516 meses.

8.1.3. Descripción de las Variables Dependientes

En la Tabla 15 se muestran los estadísticos descriptivos de las variables dependientes al inicio del seguimiento.

Variables dependientes al inicio del estudio					
	N	Media	DE	Mínimo	Máximo
EVA	110	51,14	22,03	,0	100,0
Schober modificado	110	6,06	1,38	1,10	10,00
MDPS (flexión)	110	5,82	1,23	2,00	9,80
MAPS (extensión)	110	1,50	0,72	,10	3,50
Inclinación derecha	110	15,23	4,30	1,00	29,60
Inclinación izquierda	110	15,62	4,41	7,30	30,30
Roland-Morris	108	10,05	5,50	0	22
SRDS de Zung	100	48,47	11,67	22,50	78,75

Tabla 15: Estadísticos descriptivos de las variables dependientes al inicio del estudio

El valor medio del dolor, medido con la EVA, es de 51,14 mm.

Las inclinaciones laterales, derecha e izquierda, muestran unos valores medios similares y la diferencia entre ellos no es estadísticamente significativa según la prueba de la T de Student.

En las variables Roland-Morris y Zung, el número de casos difiere del total.

Por omisión del evaluador, en dos pacientes no se recogieron los datos finales de ambos cuestionarios. En el SRDS de Zung, ocho cuestionarios que fueron autocumplimentados por los pacientes, presentaban múltiples errores que afectaban incluso a más del 50% de los ítems, por lo que se ha decidido excluirlos del análisis final para prevenir el posible sesgo.

Estos diez pacientes se reparten equitativamente entre los grupos (3 grupo TRA-CK, 4 grupo TRA-M y 3 grupo control), por lo que su exclusión no afecta a la comparación de datos entre grupos.

Los resultados del cuestionario de Roland-Morris presentan un valor medio de 10,05 puntos (DE=5,50) con un rango de 0 a 22.

El grado de depresión, clasificado según la categorización de Seva-Díaz,¹²⁹ se muestra en la Tabla 16. El 74% (n=74) de los sujetos presentan depresión, siendo leve en 60 sujetos y moderada/severa en 14.

Grado de depresión		
	n	%
Depresión moderada/grave	14	14
Depresión Leve	60	60
No depresión	26	26
Total	100	100

Tabla 16: Grado de depresión según la categorización de Seva-Díaz

8.1.4. Homogeneidad inicial de los grupos a estudio

Antes de poder valorar los resultados producidos en función del tratamiento aplicado, se necesita conocer si las diferencias de los valores iniciales de las variables independientes entre los distintos grupos muestran significación estadística.

Las variables cuantitativas se analizan con la ANOVA de un factor y las cualitativas con la Chi-Cuadrado. Los resultados se muestran en la Tabla 17 y la Tabla 18. En ninguna de las variables controladas se alcanza significación estadística.

ANOVA				
	Grupo			Sig.
	TRA-M \bar{X} (DE)	TRA-CK \bar{X} (DE)	Control \bar{X} (DE)	
Edad	46,14 (11,20)	46,53 (11,24)	48,89 (12,45)	0,552
Talla	1,60 (0,10)	1,63 (0,09)	1,61 (0,08)	0,283
Peso	67,11 (11,44)	70,18 (13,58)	71,41 (13,54)	0,355
I.M.C.	26,12 (3,88)	26,28 (4,39)	27,82 (5,93)	0,251
Tiempo dolor	86,23 (102,93)	91,84 (123,87)	149,03 (151,74)	0,072
Trabajo esfuerzo	20,31 (17,33)	12,57 (7,52)	18,93 (10,86)	0,232
Trabajo sedestación	7,11 (1,69)	6,50 (2,07)	6,00 (2,49)	0,511

Tabla 17: ANOVA: Homogeneidad entre grupos, variables cuantitativas al inicio del estudio

Chi-Cuadrado					
		Grupo			Sig.
		TRA-M n (%)	TRA-CK n (%)	Control n (%)	
Sexo	Hombre	7 (20)	14 (37)	12 (32)	0,270
	Mujer	28 (80)	24 (63)	25 (68)	
Medicación habitual	Si	17 (49)	17 (45)	17 (46)	0,946
	No	18 (51)	21 (55)	20 (54)	
Situación laboral	Activo	23 (66)	20 (53)	20 (54)	0,080
	Pasivo	4 (11)	10 (26)	14 (38)	
	Baja Laboral	8 (23)	8 (21)	3 (8)	

Tabla 18: Chi-cuadrado: Homogeneidad entre grupos, variables cualitativas al inicio del estudio

8.2. RESULTADOS POR GRUPO DE TRATAMIENTO

8.2.1. Grupo TRA-M

Las diferencias observadas entre los valores finales e iniciales de las variables dependientes controladas en este estudio, en el grupo TRA-M, se muestran en la Tabla 19. En todas las variables se observa mejoría a excepción del test de Schober modificado que presenta, de media, una mínima pérdida de 0,08 cm.

Prueba T de muestras relacionadas GRUPO TRA-M						
Variable	Valor		Diferencia \bar{X} (DE)	Intervalo de confianza para la diferencia		Sig.
	Inicial	Final		Inferior	Superior	
EVA	52,89	35,80	-17,09 (15,38)	-22,37	-11,80	0,000
Schober Modificado	6,12	6,04	-0,08 (1,22)	-0,50	0,34	0,710
MDPS-flexión	5,89	5,93	0,06 (0,77)	-0,21	0,30	0,719
MAPS-extensión	1,65	1,87	0,22 (0,67)	-0,01	0,45	0,065
Inclinación derecha	16,26	17,19	0,93 (3,11)	-0,13	2,00	0,085
Inclinación izquierda	16,79	17,31	0,52 (3,27)	-0,61	1,64	0,359
Roland-Morris	9,91	8,38	-1,53 (3,28)	-2,67	-0,39	0,010
SRDS de Zung	46,98	44,49	-2,49 (8,02)	-5,43	0,46	0,095

Tabla 19: Resultados, en las variables a estudio, en el grupo TRA-M

Las variables que muestran ganancia estadísticamente significativa son la EVA ($p < 0,01$) y el cuestionario de discapacidad de Roland-Morris ($p < 0,02$).

A excepción del test de Schober modificado, los otros test de movilidad y el cuestionario de depresión han mejorado pero la diferencia no es estadísticamente significativa.

8.2.2. Grupo TRA-CK

Las diferencias observadas entre los valores finales e iniciales de las variables dependientes controladas en este estudio, en el grupo TRA-CK, se muestran en la Tabla 20. En todas las variables se observa ganancia.

Prueba T de muestras relacionadas GRUPO TRA-CK						
Variable	Valor		Diferencia \bar{X} (DE)	Intervalo de confianza para la diferencia		Sig.
	Inicial	Final		Inferior	Superior	
EVA	49,60	33,92	-15,68 (17,70)	-21,501	-9,867	0,000
Schober Modificado	6,35	6,69	0,34 (1,45)	-0,141	0,810	0,163
MDPS-flexión	6,13	6,32	0,19 (1,34)	-0,249	0,633	0,383
MAPS-extensión	1,57	1,81	0,24 (0,63)	0,034	0,450	0,024
Inclinación derecha	15,39	17,66	2,27 (4,04)	0,946	3,601	0,001
Inclinación izquierda	15,80	17,71	1,91 (3,72)	0,690	3,136	0,003
Roland-Morris	10,05	8,03	-2,02 (3,94)	-3,340	-0,710	0,003
SRDS de Zung	46,32	44,86	-1,46 (9,14)	-4,605	1,676	0,350

Tabla 20: Resultados, en las variables a estudio, en el grupo TRA-CK

La EVA se reduce de media en 15,68 milímetros. Las pruebas de movilidad dan, en todos los casos, una ganancia que oscila entre los 0,33 cm. del Schober modificado hasta los 2,27 cm. de la Inclinación lateral derecha.

En el cuestionario de Roland-Morris se observa una reducción media de la discapacidad de 2,03 puntos. El SRDS de Zung muestra una reducción de 1,46%.

La ganancia observada en este grupo es estadísticamente significativa ($p < 0,01$ a $p < 0,03$) en todas las variables, a excepción de las dos pruebas de flexión anterior del tronco y del SRDS de Zung.

8.2.3. Grupo Control

Las diferencias observadas entre los valores finales e iniciales de las variables dependientes controladas en este estudio, en el grupo control, se muestran en la Tabla 21.

Las diferencias observadas en este grupo son de pequeña magnitud y en ninguna variable se observa significación estadística por lo que, para los pacientes incluidos en este grupo, la situación clínico/funcional no se ha modificado durante el periodo de seguimiento.

Prueba T de muestras relacionadas GRUPO CONTROL						
Variable	Valor		Diferencia \bar{X} (DE)	Intervalo de confianza para la diferencia		Sig.
	Inicial	Final		Inferior	Superior	
EVA	51,05	50,54	-0,51 (13,96)	-5,167	4,139	0,824
Schober Modificado	5,71	5,73	0,02 (1,15)	-0,361	0,404	0,909
MDPS-flexión	5,43	5,23	-0,20 (0,95)	-0,518	0,118	0,210
MAPS-extensión	1,29	1,41	0,12 (0,59)	-0,071	0,320	0,205
Inclinación derecha	14,08	14,11	0,03 (2,92)	-0,946	1,000	0,955
Inclinación izquierda	14,33	13,92	-0,41 (3,46)	-1,568	0,741	0,472
Roland-Morris	10,16	10,24	0,08 (2,38)	-0,710	0,880	0,837
SRDS de Zung	52,06	51,17	-0,89 (7,81)	-3,613	1,834	0,511

Tabla 21: Resultados, en las variables a estudio, en el Grupo Control

8.3. COMPARACIÓN ENTRE LOS RESULTADOS DE LOS TRES GRUPOS

Para comparar los resultados obtenidos con el tratamiento entre los tres grupos, se utiliza la ANOVA de un factor. Los resultados se muestran en la Tabla 22.

Las diferencias en la EVA ($p < 0,01$), la inclinación lateral derecha ($p < 0,04$), la inclinación lateral izquierda ($p < 0,02$) y el cuestionario de Roland-Morris ($p < 0,02$) son estadísticamente significativas entre los grupos.

Los resultados del ANOVA respecto a los dos test de flexión lumbar, la extensión y el SRDS de Zung, no muestran significación estadística lo que podría interpretarse como que, en estas variables, no existe diferencia significativa entre los resultados obtenidos con las técnicas de tratamiento propuestas respecto a no recibir tratamiento.

ANOVA				
	Grupo TRA-M \bar{X} (DE)	Grupo TRA-CK \bar{X} (DE)	Grupo CONTROL \bar{X} (DE)	Sig.
EVA	-17,09 (15,38)	-15,68 (17,70)	-0,51 (13,96)	0,000
Schober	-0,08 (1,22)	0,34 (1,45)	0,02 (1,15)	0,357
MDSP-flexión	0,06 (0,77)	0,19 (1,34)	-0,20 (0,95)	0,269
MASP-extensión	0,22 (0,67)	0,24 (0,63)	0,12 (0,59)	0,699
Inclinación Derecha	0,93 (3,11)	2,27 (4,04)	0,03 (2,92)	0,030
Inclinación Izquierda	0,52 (3,27)	1,91 (3,72)	-0,41 (3,46)	0,011
Roland-Morris	-1,53 (3,28)	-2,02 (3,94)	0,08 (2,38)	0,018
SRDS de Zung	-2,49 (8,02)	-1,46 (9,14)	-0,89 (7,81)	0,741

Tabla 22: ANOVA: Significación, entre grupos, en las variables a estudio.

Para conocer entre qué grupos en concreto se produce la diferencia significativa mostrada por la ANOVA se ha utilizado la prueba de Scheffé, cuyos resultados se muestran de la Tabla 23.

En la Eva, se observa que la diferencia significativa se produce tanto entre el grupo TRA-M y control, como entre el grupo TRA-CK y control. En ambos casos, la mejoría es significativa ($p < 0,01$) y a favor de los dos grupos de tratamiento. Entre el grupo TRA-M y TRA-CK, se aprecia una pequeña mejoría a favor del grupo TRA-M pero sin significación estadística.

En las dos variables de inclinación lateral (derecha e izquierda) no existe diferencia significativa ni entre el grupo TRA-M y TRA-CK, ni entre el grupo TRA-M y control. La significación se produce entre el grupo TRA-CK y grupo control ($p < 0,01$ a $p < 0,03$).

El mismo resultado se observa en la variable Roland-Morris, en la que solo el grupo TRA-CK mejora significativamente respecto al grupo control ($p < 0,02$).

Prueba de Scheffé				
Variable dependiente	Grupos		Diferencia de medias (A-B)	Sig.
	A	B		
EVA	TRA-CK	TRA-M	-1,40	,931
	TRA-CK	Control	15,17(*)	,000
	TRA-M	Control	16,57(*)	,000
Schober modificado	TRA-CK	TRA-M	0,41	,394
	TRA-CK	Control	0,31	,573
	TRA-M	Control	-0,10	,948
MDSP-flexión	TRA-CK	TRA-M	0,15	,838
	TRA-CK	Control	0,39	,276
	TRA-M	Control	0,25	,613
MASP-extensión	TRA-CK	TRA-M	0,02	,986
	TRA-CK	Control	0,12	,722
	TRA-M	Control	-0,09	,823
Inclinación derecha	TRA-CK	TRA-M	1,21	,322
	TRA-CK	Control	2,12(*)	,031
	TRA-M	Control	0,90	,534
Inclinación izquierda	TRA-CK	TRA-M	1,53	,180
	TRA-CK	Control	2,46(*)	,012
	TRA-M	Control	0,93	,534
Roland-Morris	TRA-CK	TRA-M	0,50	,814
	TRA-CK	Control	2,11(*)	,024
	TRA-M	Control	1,61	,121
SRDS de Zung	TRA-CK	TRA-M	-1,02	,885
	TRA-CK	Control	0,57	,960
	TRA-M	Control	1,59	,745

Tabla 23: Comparaciones múltiples, prueba de Scheffé

(*) la diferencia entre las medias es significativa al nivel 0,05

La mejoría media de las distintas variables, en función del grupo a estudio, se muestra en los gráficos siguientes: Gráfico 3 (EVA), Gráfico 4 (movilidad), Gráfico 5 (disfunción), Gráfico 6 (depresión).

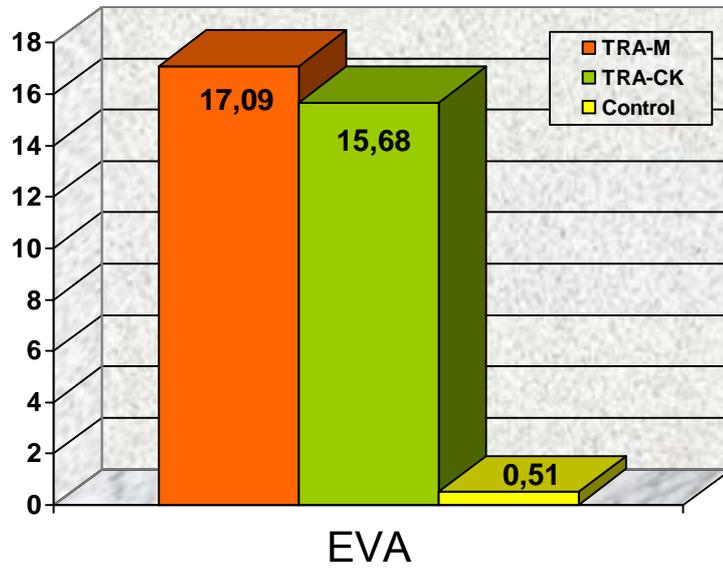


Gráfico 3: Mejoría en la EVA por grupos

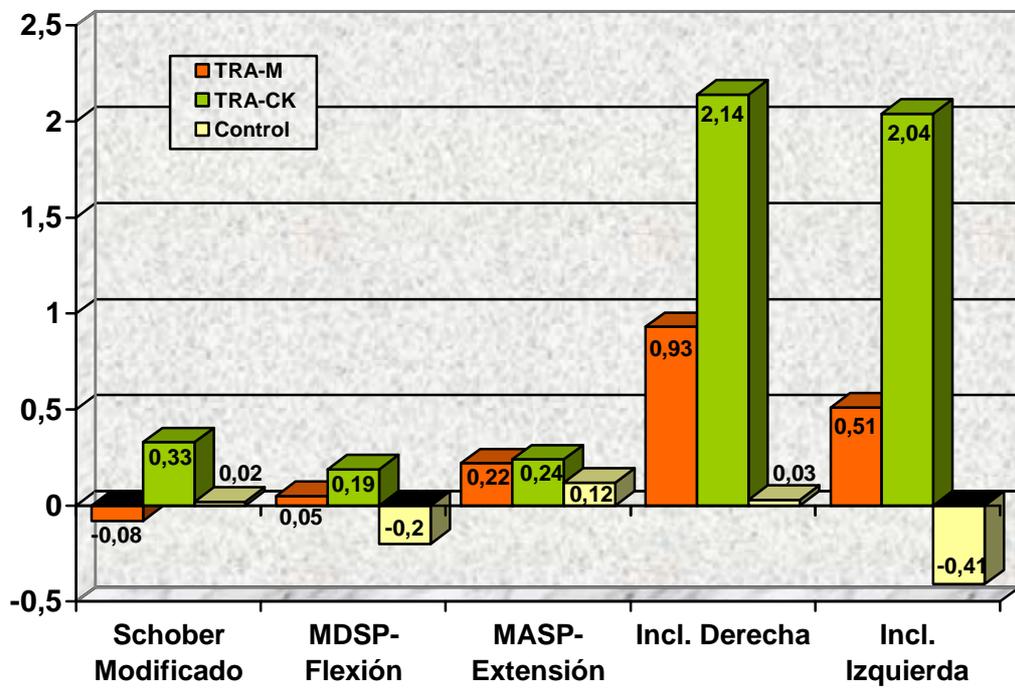


Gráfico 4: Mejoría en los distintos parámetros de movilidad por grupos

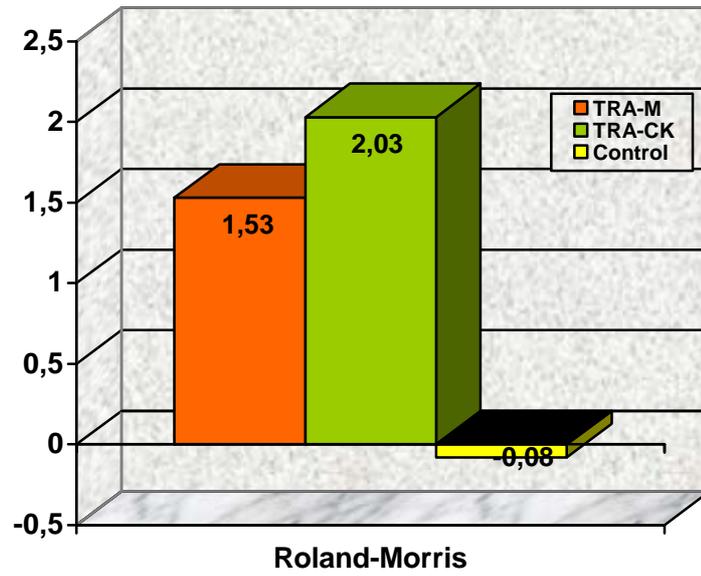


Gráfico 5: Mejoría en la discapacidad por grupos

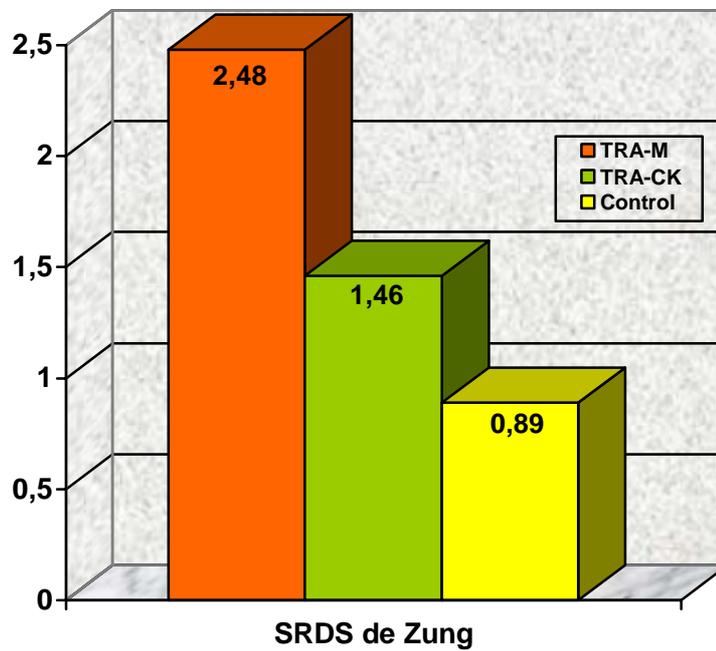


Gráfico 6: Mejoría en el estado de depresión por grupos

8.4. VARIABLE DE CONFUSIÓN: MEDICACIÓN

De los 110 sujetos a estudio, 52 (47,3%) tomaban, de forma habitual, medicación debido a su patología lumbar. Los otros 58 sujetos (52,7%) no tomaban medicación. La distribución por grupos de tratamiento de esta variable es muy homogénea, según la prueba de la chi-cuadrado (Tabla 24).

Chi-Cuadrado					
		TRA-M n (%)	TRA-CK n (%)	Control n (%)	Sig.
Medicación	Sí	17 (49)	18 (47)	17 (46)	0,975
	No	18 (51)	20 (53)	20 (54)	

Tabla 24: Distribución de la variable medicación habitual.

La prueba de la T de Student muestra que no existe significación estadística, sobre los resultados obtenidos en ninguna de las variables dependientes en este estudio, por el hecho de que el paciente tomará o no medicación durante el periodo de seguimiento (Tabla 25).

t de Student			
	Medicación		Sig.
	Sí \bar{X} (DE)	No \bar{X} (DE)	
EVA	8,90 (20,44)	12,93 (13,94)	0,236
Schober Modificado	0,08 (1,24)	0,11 (1,33)	0,917
MDPS-flexión	-0,04 (1,15)	0,07 (0,97)	0,588
MAPS-extensión	0,09 (0,61)	0,29 (0,64)	0,087
Inclinación derecha	0,39 (2,95)	1,63 (3,86)	0,064
Inclinación izquierda	0,41 (3,14)	1,02 (4,01)	0,375
Roland-Morris	1,13 (3,60)	1,16 (3,16)	0,968
SRDS de Zung	1,76 (8,19)	1,43 (8,48)	0,843

Tabla 25: Influencia de la medicación en las variables a estudio.

Se puede deducir que los resultados obtenidos no se han visto influidos por el tratamiento médico seguido por los sujetos de esta muestra.

Durante el tiempo de seguimiento, los sujetos que no tomaban medicación al inicio seguían sin tomarla, mientras que, en el grupo de personas que tomaba medicación de forma habitual, un 38,5% (n=20) había reducido su consumo (Tabla 26).

De las 6 personas que habían necesitado más medicación durante el periodo de seguimiento, 5 pertenecían al grupo control.

Medicación durante el periodo de seguimiento					
Medicación	Grupo_Tto.			n	%
	TRA-M	TRA-CK	Control		
Menos	7	10	3	20	38,5
Igual	9	8	9	26	50,0
Más	1		5	6	11,5
Total	17	18	17	52	100,0

Tabla 26: Medicación durante el periodo de seguimiento en las personas que la tomaban de forma habitual.

8.5. OPINIÓN DEL PACIENTE

8.5.1. Sensación en el momento de aplicación de la técnica

Al finalizar el seguimiento, a los sujetos incluidos en los grupos de tratamiento se les interrogaba sobre la sensación percibida con la técnica, en el momento de su aplicación, y una hora después (Tabla 27).

Un 61% de los sujetos (n=44) percibían la técnica recibida como agradable o muy agradable, mientras que un 13% (n=10) la percibían como desagradable o poco agradable.

Por grupos, en el grupo TRA-M un 65% de sus sujetos (n=23) consideraban la técnica como agradable o muy agradable, mientras que en el grupo TRA-CK esta sensación era percibida por un 55% de sus sujetos (n=21).

Sensación con las técnicas de tratamiento			
Sensación	Grupo_Tto		Total n (%)
	TRA-M n (%)	TRA-CK n (%)	
Muy Agradable	8 (11)	7 (10)	15 (21)
Agradable	15 (21)	14 (19)	29 (40)
Normal	8 (11)	11 (15)	19 (26)
Poco agradable	4 (5)	5 (7)	9 (12)
Desagradable		1 (1)	1 (1)
Total	35 (48)	38 (52)	73 (100)

Tabla 27: Sensación con la técnica en los grupos de tratamiento.

Para comparar la distribución por grupos de esta variable se ha utilizado la prueba de la U de Mann-Whitney, que proporciona un valor de $p > 0,37$ por lo que se puede afirmar que la diferencia de la sensación con la técnica entre los grupos no es estadísticamente significativa.

8.5.2. Sensación una hora después de la aplicación de la técnica

La Tabla 28 muestra los resultados de la sensación percibida por el paciente, en su zona lumbar, una hora después de la aplicación de la técnica.

Sensación de las técnicas después de 1h			
Sensación	Grupo Tto		Total n (%)
	TRA-M n (%)	TRA-CK n (%)	
Muy Agradable	8 (11)	5 (7)	13 (18)
Agradable	17 (23)	15 (21)	32 (44)
Normal	6 (8)	13 (18)	19 (26)
Poco agradable	4 (5)	3 (4)	7 (9)
Desagradable		2 (3)	2 (3)
Total	35 (48)	38 (52)	73 (100)

Tabla 28: Sensación, una hora después de la técnica, en los grupos de tratamiento

En un 62% de los casos (n=45) la sensación en la zona lumbar una hora después de realizado el tratamiento seguía siendo agradable o muy agradable.

De los sujetos tratados con la técnica manual, un 71% (n=25) la consideraban agradable o muy agradable, frente a un 53% (n=20) de los tratados con la cuña de Kaltenborn pero, la diferencia de la distribución de esta variable por grupos no muestra significación estadística según la prueba de la U de Mann-Whitney ($p>0,11$).

8.5.3. Influencia de la sensación percibida con la técnica sobre los resultados

Para valorar la posible influencia que la sensación, más o menos agradable, de la técnica pudiera ejercer sobre los resultados obtenidos, lo manifestado por el paciente se ha agrupado en tres valores: agradable, normal y desagradable, y se aplicado la ANOVA.

En ninguna de las variables controladas en este estudio la diferencia que pueda deberse a la sensación de la técnica muestra significación estadística, por lo que no puede afirmarse que los resultados sean mejores o peores en función de la sensación producida por la técnica aplicada.

8.5.4. Opinión subjetiva sobre la evolución

En la entrevista final, el paciente era interrogado sobre su opinión sobre la evolución durante el tiempo de seguimiento. Los resultados se muestran en la Tabla 29.

Opinión del paciente sobre su evolución				
Opinión	Grupo_Tto.			Total n (%)
	TRA-M n (%)	TRA-CK n (%)	Control n (%)	
Mucho mejor	5 (4,5)	5 (4,5)		10 (9)
Algo mejor	22 (20,0)	21 (19,1)	7 (6,4)	50 (45)
Igual	5 (4,5)	10 (9,1)	22 (20,0)	37 (34)
Algo peor	3 (2,7)	1 (0,9)	8 (7,3)	12 (11)
Mucho peor		1 (0,9)		1 (1)
Total	35 (31,8)	38 (34,5)	37 (33,6)	110 (100)

Tabla 29: Opinión subjetiva sobre la evolución durante el periodo de seguimiento

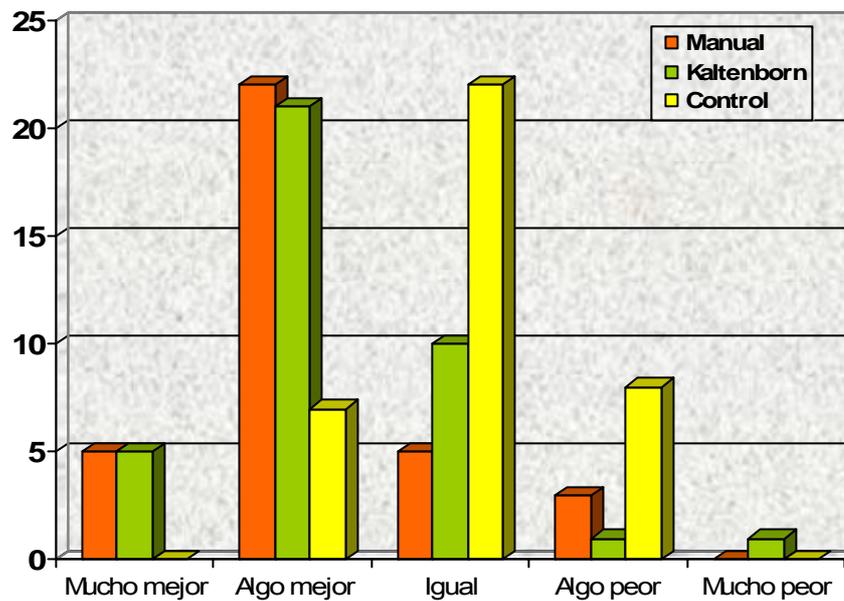


Gráfico 7: Opinión subjetiva sobre la evolución durante el periodo de seguimiento

La distribución de esta variable entre los tres grupos, mediante la prueba de Kruskal-Wallis es estadísticamente significativa ($p < 0,01$). Hay que considerar que en el grupo control la mayoría de los sujetos (59,5% $n=22$) manifestaba estar igual mientras que, en los grupos de tratamiento, la mayoría de los sujetos (72,6% $n=53$) manifestaba estar mejor.

Si se comparan los resultados de esta variable, únicamente entre los dos grupos con tratamiento, la distribución no muestra significación estadística ($p > 0,55$ prueba U de Mann-Whitney). El hecho de haber sido tratado con una u otra técnica no parece influir en la opinión del paciente sobre su evolución.

Se ha utilizado la ANOVA para relacionar la opinión subjetiva de los pacientes, incluidos en los dos grupos con tratamiento, con los resultados alcanzados con el tratamiento.

Solo las diferencias en el dolor (EVA $p < 0,01$) y la discapacidad funcional (Roland-Morris $p < 0,02$) muestran significación estadística.

Mientras que la mejoría de la movilidad y el estado de depresión no muestra significación estadística en relación a su opinión.

9. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

**Lo que ahora no alcanza la perfección, la alcanzará
en un intento posterior o reiterado.**

**Friedrich von Hardenberg. (1772-1801)
Poeta y filósofo alemán.**

La muestra puede ser heterogénea respecto a la causa de su dolor lumbar, limitación común a otros estudios.¹⁸¹ Este estudio se ha realizado en un centro sanitario de titularidad pública y se ha partido del diagnóstico clínico de lumbalgia, realizado por un médico rehabilitador, sin poder objetivar la causa concreta de su origen^{5,14} por las dificultades diagnósticas¹⁶ inherentes a esta dolencia y por la diversidad de etiologías posibles.

No se han valorado los posibles resultados a medio y largo plazo, lo que requeriría un estudio diseñado al respecto.

No se ha controlado el efecto placebo, ni se ha controlado el efecto, que sobre el dolor lumbar, pueda producirse por la postura en decúbito prono con lordosis corregida.

10. DISCUSIÓN

La ignorancia afirma o niega rotundamente; la ciencia duda.

**François-Marie Arouet, alias Voltaire (1694-1778)
Filósofo y escritor francés.**

La muestra de este estudio se compone en un 70% de mujeres y en un 30% de hombres, lo que representa una ratio de 2,3 mujeres por hombre. Esta ratio no se corresponde, según los estudios epidemiológicos,³ con la prevalencia de la lumbalgia crónica en la población española (1,6 mujeres por hombre) pero, como se demuestra en otros estudios realizados en el ámbito de la Atención Primaria,¹⁹³ las mujeres consultan más que los hombres por sus problemas de salud.

Destaca que el 74% de la muestra presenta algún grado de depresión, siendo moderada/grave en un 14% de los sujetos, evidenciando la relación mutua entre patología crónica y depresión.

En este estudio el rango del dolor manifestado por los usuarios abarca valores de 0 a 100, siendo ambos los valores extremos.

En los procesos crónicos puede darse algún caso en el que el dolor quede reducido hasta desaparecer de forma temporal, pero no parece razonable que una persona que manifiesta el dolor más insoportable posible pueda acudir a tratamiento por sus propios medios, permanecer sentada durante el tiempo necesario para realizar los test autocumplimentados y tolerar las pruebas de medición de movilidad con normalidad.

La vivencia del dolor depende de muchos factores y el mismo dolor puede ser vivido de muchas formas. A falta de un medio objetivo de cuantificación, la EVA ha mostrado ser un indicador válido y su correlación con la opinión subjetiva del paciente sobre su mejoría ha sido muy alto ($p < 0,01$), lo que nos debe orientar hacia la disminución del dolor como objetivo principal del tratamiento en pacientes con lumbalgia crónica.

En las inclinaciones laterales, la ganancia entre el grupo TRA-CK y el grupo control alcanza significación estadística, pero ni en flexión ni en extensión se produce ganancia significativa entre ningún grupo.

Aunque otros autores también evidencian que con técnicas de movilización anteroposterior del raquis no se produce ganancia de movilidad en flexo-extensión,^{182,183} este resultado requiere un mayor análisis.

Aunque el resultado de las mediciones centimétricas depende de la participación activa del sujeto, que puede estar condicionada por su tolerancia al dolor y por su deseo de colaboración, los test utilizados en este estudio son de uso extendido y su fiabilidad está contrastada. (Tabla 11)

Aunque algunos autores alertan de la dificultad de establecer valores de normalidad para la movilidad del segmento lumbar, otros autores sí ofrecen

rangos de normalidad, dentro de los cuales se sitúan los valores medios de movilidad inicial de esta muestra, lo que podría explicar el poco margen para la ganancia.

También hay que tener en consideración que las técnicas propuestas en este estudio movilizan principalmente las carillas articulares interapofisarias de las cuales depende fundamentalmente la movilidad lateral y en rotación, mientras que otras técnicas, que actúan principalmente sobre el disco intervertebral, tienen más efecto sobre la movilidad antero-posterior.

Entre lo limitado de la ganancia alcanzada y el tamaño de la muestra, este estudio tiene poca potencia estadística en este parámetro. Se necesitaría otro estudio con mayor tamaño muestral para precisar el efecto de estas técnicas sobre la flexo-extensión lumbar.

Algunos pacientes, por diversos motivos (dificultad de comprensión, no llevar las gafas, no saber leer) no pudieron autocumplimentar los cuestionarios de Roland-Morris y SRDS de Zung. El cuestionario de Roland tuvo que ser leído por el evaluador a 15 sujetos (13,89%) y el de Zung a 21 sujetos (21,00%). Al no poder descartar sesgo del evaluador, los resultados con estos cuestionarios, especialmente con el SRDS de Zung, deben considerarse con cierta cautela.

Los resultados son similares entre los pacientes que tomaron, y los que no tomaron medicación durante el periodo de seguimiento, por lo que podemos considerar que la medicación recibida no ha tenido repercusión sobre los resultados alcanzados. Pero el tratamiento sí ha tenido influencia en la cantidad de medicación utilizada, el 77% de los sujetos que de forma

habitual tomaban medicación, ha reducido su consumo durante el periodo de seguimiento.

Ambas técnicas son bien toleradas por los pacientes. Un 60,2% las clasifican de agradables o muy agradables, con una ligera ventaja a favor de la técnica manual. Solamente un sujeto, tratado con la cuña de Kaltenborn, clasificó la técnica como desagradable.

Por último, destaca que la evolución subjetiva declarada por el paciente era de mejoría en un 72,6% de los sujetos tratados, (grupo control 18,9%) a pesar de que el tratamiento solo incluía una técnica, mientras que, el abordaje terapéutico de la lumbalgia crónica, requiere habitualmente de la utilización de un mayor arsenal terapéutico.

11. CONCLUSIONES

Es de importancia para quien desee alcanzar una certeza en su investigación, el saber dudar a tiempo.

Aristóteles (384 AC-322 AC)
Filósofo griego.

Aunque en algunos parámetros no se alcance significación estadística, los resultados de este estudio avalan las hipótesis planteadas.

En la reducción del dolor, las dos técnicas muestran una mejoría significativa respecto al grupo control, siendo mejor el resultado con la técnica manual.

En la movilidad anteroposterior del raquis no existe mejoría significativa, sin embargo, la técnica rítmica articuladora con la cuña de Kaltenborn presenta mayores ganancias y solo el grupo tratado con esta técnica muestra ganancia significativa en extensión.

En las inclinaciones laterales, ambas técnicas consiguen mejoría apreciable, pero solo la ganancia obtenida con la técnica rítmica articuladora con la cuña de Kaltenborn muestra mejoría significativa respecto al grupo control.

Sobre la disfunción específica ocasionada por el dolor lumbar, aunque las dos técnicas ofrecen mejoría, solo la diferencia alcanzada entre el grupo tratado con la cuña de Kaltenborn y el grupo control presenta significación estadística.

En el grado de depresión no se han obtenido cambios significativos, aunque la técnica rítmica articuladora manual se ha mostrado más efectiva.

Sobre los resultados de este estudio, ambas técnicas se han mostrado bien toleradas por los pacientes y efectivas sobre los parámetros controlados; si bien, para obtener una mayor mejoría en el dolor la técnica de elección será la manual, mientras que la técnica con la cuña de Kaltenborn será de elección para una mayor ganancia de movilidad y del grado de disfunción.

12. INDICE DE IMÁGENES Y GRÁFICOS

Mas vale ver una sola vez que oír cien veces.

Proverbio Chino

Imagen 1	Raquis lumbar.....	47
Imagen 2	Vértebra lumbar.....	48
Imagen 3	Disco intervertebral.	51
Imagen 4	Sistema ligamentario. Vista lateral.	54
Imagen 5	Ligamento vertebral común posterior.	54
Imagen 6	Ligamento amarillo.....	54
Imagen 7	Ligamentos iliolumbares.	56
Imagen 8	Plano muscular profundo del tronco.....	58
Imagen 9	Grupo muscular lateral del tronco.....	60
Imagen 10	Nervio sinusvertebral de Luschka.....	67
Imagen 11	Esquema del plexo lumbar.	68
Imagen 12	Esquema del plexo sacro.....	70
Imagen 13	Arterias de la región lumbar.....	72
Imagen 14	Sistema venoso de un segmento lumbar.....	73
Imagen 15	Movimiento de flexión.....	77
Imagen 16	Movimiento de extensión.	77
Imagen 17	Movimiento de inclinación lateral.....	77
Imagen 18	Movimiento de rotación.....	77
Imagen 19	Rotación automática.....	80
Imagen 20	NSiRd.....	86
Imagen 21	FRSd	86
Imagen 22	ERSd	87
Imagen 23	Efectos de la facilitación medular según Irwin Korr.....	90

Imagen 24	Rodamiento sobre superficie cóncava y convexa.....	96
Imagen 25	Deslizamiento sobre una superficie cóncava y convexa.....	96
Imagen 26	Direcciones del Juego Articular traslatorio.....	98
Imagen 27	Plano de tratamiento.....	98
Imagen 28	Regla convexa.....	99
Imagen 29	Regla cóncava.....	99
Imagen 30	RX de la posición inicial.....	110
Imagen 31	RX con la TRA-M.....	111
Imagen 32	RX con la TRA-CK.....	111
Imagen 33	Programa Granmo 5.0 para el cálculo del tamaño muestral...	128
Imagen 34	Pantalla del programa para asignación aleatoria	130
Imagen 35	Técnica rítmica de articulación, manual del raquis lumbar en decúbito prono (TRA-M).....	133
Imagen 36	Técnica rítmica de articulación con la cuña de Kaltenborn del raquis lumbar en decúbito prono (TRA-CK).....	135
Imagen 37	Esquema del cronograma del estudio.....	139
Imagen 38	Anverso de la EVA.....	146
Imagen 39	Reverso de la EVA.....	146
Imagen 40	Marcas cutáneas para los test de flexo-extensión.....	149
Imagen 41	Medición del Schober modificado.....	149
Imagen 42	Medición del método de desviación de la piel simplificada para la flexión lumbar.....	151
Imagen 43	Medición del método de atracción de la piel simplificada para la extensión lumbar.....	151
Imagen 44	Marca inicial de la medición de inclinación lateral.....	153
Imagen 45	Marca final de la medición de inclinación lateral.....	153
Imagen 46	Medición de la inclinación lateral	153
Imagen 47	Cuña de Kaltenborn vista de frente.....	158
Imagen 48	Cuña de Kaltenborn vista oblicua.....	158
Imagen 49	Cuña de Kaltenborn vista superior e inferior	158
Gráfico 1	Distribución de las edades de la muestra	164
Gráfico 2	Distribución de la muestra por sexos	164
Gráfico 3	Mejoría en la EVA por grupos	176

Gráfico 4	Mejoría en los distintos parámetros de movilidad por grupos	176
Gráfico 5	Mejoría en la discapacidad por grupos	177
Gráfico 6	Mejoría en el estado de depresión por grupos	177
Gráfico 7	Opinión subjetiva sobre la evolución durante el periodo de seguimiento	183

13. INDICE DE TABLAS

Una Síntesis vale por diez análisis

Eugenio d'Ors i Rovira (1881-1954)
Filósofo y escritor español

Tabla 1: Puntos de corte propuestos para la Self-Rating Depression Scale de Zung.....	45
Tabla 2: Variación de altura de los discos vertebrales según Bonnet.....	51
Tabla 3: Técnicas rítmicas según el tejido al cual van dirigidas.....	85
Tabla 4: Grados normales de movimiento traslatorio.....	91
Tabla 5: Resultados de la prueba radiológica	101
Tabla 6: Valores iniciales y finales de cada paciente, para cada uno de los instrumentos de medición utilizados.	107
Tabla 7: Ganancia de media en % según la técnica utilizada.	108
Tabla 8: Variables independientes	129
Tabla 9: Variables dependientes	131
Tabla 10: Variables extrañas o de confusión.....	132
Tabla 11: Fiabilidad de las pruebas de medición utilizadas en este estudio.	142
Tabla 12: Distribución, por grupos, de las pérdidas de seguimiento y los excluidos	148
Tabla 13: Dstribución según grado de obesidad.....	150
Tabla 14: Situación laboral	151
Tabla 15: Estadísticos descriptivos de las variables dependientes al inicio del estudio	151
Tabla 16: Grado de depresión según la categorización de Seva-Díaz	152
Tabla 17: ANOVA: Homogeneidad entre grupos, variables cuantitativas al inicio del estudio	153
Tabla 18: Chi-cuadrado: Homogeneidad entre grupos, variables cualitativas al inicio del estudio	154
Tabla 19: Resultados, en las variables a estudio, en el grupo TRA-M.....	155
Tabla 20: Resultados, en las variables a estudio, en el grupo TRA-CK	156
Tabla 21: Resultados, en las variables a estudio, en el Grupo Control	157
Tabla 22: ANOVA: Significación, entre grupos, en las variables a estudio.	158
Tabla 23: Comparaciones múltiples, prueba de Scheffé	160
Tabla 24: Distribución de la variable medicación habitual.....	163
Tabla 25: Influencia de la medicación en las variables a estudio.	164
Tabla 26: Medicación durante el periodo de seguimiento en las personas que la tomaban de forma habitual.....	164

Tabla 27: Sensación con la técnica en los grupos de tratamiento.....	165
Tabla 28: Sensación, una hora después de la técnica, en los grupos de tratamiento.....	166
Tabla 29: Opinión subjetiva sobre la evolución durante el periodo de seguimiento	168

14. INDICE DE ABREVIATURAS

Lo bueno, si breve, dos veces bueno.

Baltasar Gracián (1601-1658)
Escritor español

Cm.:	Centímetro
C.O.:	Certificado en Osteopatía
DE:	Desviación estándar
D.O.:	Diplomado en Osteopatía
EIPS:	Espina ilíaca postero-superior
Embase:	Excerpta Medica data BASE
ERS:	Extension Rotation Said Bending
EVA:	Escala analógica visual
FRS:	Flexion Rotation Said Bending
gl:	Grados de libertad
IMC:	Índice de masa corporal
Kg.:	Kilogramo
MAPS:	Método de atracción de la piel simplificado
MDPS:	Método de distracción de la piel simplificado
Medline:	MEDLARS (Medical Literature Analysis and Retrieval System) on line
NSR:	Neutral Said Bending Rotation
OMS:	Organización Mundial de la Salud
OMT:	Orthopaedic Manual Therapy
PEDro:	Physiotherapy Evidence Database
PubMed:	Public Medicine (un servicio de la National Library of Medicine)
RMN:	Resonancia magnética nuclear
RX:	Radiografía
SRDS:	Self-Rating Depression Scale
TAC:	Tomografía axial computerizada
TRA-M:	Técnica rítmica de articulación, manual, del raquis lumbar en decúbito prono.
TRA-CK:	Técnica rítmica de articulación, con la cuña de Kaltenborn, del raquis lumbar en decúbito prono.

15. APÉNDICE I: TABLA DE DATOS EXPERIMENTALES

15.1. TABLA DE DATOS INICIALES

Número	Grupo de Tratamiento	Edad	Sexo	Situación Laboral	Talla	Peso	Trabajo de Esfuerzo	Tiempo en Sedestación	Tiempo de dolor	EVA Inicial	Schober modificado Inicial	MDPS Inicial	MAPS Inicial	Inclinación lateral derecha Inicial	Inclinación lateral izquierda Inicial	Roland-Morris Inicial	Zung Inicial
1	1	50	1	0	1,59	71,10			78	64	7,50	7,80	2,10	19,50	19,60	14	43,75
2	0	50	1	1	1,63	62,00			7	43	6,30	6,30	2,70	18,70	19,00	15	
3	2	53	1	0	1,57	69,50	10		12	49	6,70	6,50	2,00	18,40	14,40	7	45,00
4	1	53	1	0	1,55	86,00			240	55	5,00	6,50	0,50	15,00	14,20	10	31,25
5	0	30	1	0	1,53	53,00	5	4	4	64	6,20	6,10	0,40	9,10	14,60	17	56,25
6	2	50	0	2	1,68	70,00	39		72	16	5,20	5,00	0,70	9,80	9,90	13	52,50
7	2	55	1	0	1,55	67,00			420	67	5,40	5,30	1,60	10,60	9,20	18	65,00
8	2	60	0	1	1,66	79,50		8	516	17	6,40	6,20	1,50	15,30	14,30	9	43,75
9	0	35	1	0	1,53	65,70		2	18	0	6,00	5,40	3,50	15,10	15,00	11	36,25
10	1	31	1	0	1,67	53,70			25	55	5,20	6,00	2,50	15,50	13,10	13	36,25
11	1	41	0	0	1,78	76,50	20		24	50	8,00	8,00	1,00	17,50	24,50	3	35,00
12	1	57	1	0	1,63	66,50	7		28	35	4,50	4,80	2,00	15,00	19,50	8	48,75
13	1	46	1	1	1,56	56,00		3	360	34	4,50	4,00	1,00	17,00	16,00	12	71,25
14	2	57	1	1	1,55	65,30			132	77	6,50	6,00	2,00	14,30	13,20	5	
15	0	47	0	0	1,73	107,60	5		60	66	5,20	6,30	1,90	14,90	14,10	13	45,00
16	1	48	1	1	1,65	63,70		8	240	65	5,20	5,30	2,00	13,90	15,80	16	
17	0	27	1	1	1,73	61,70			150	39	7,60	8,00	0,80	13,40	15,30	19	47,50
18	0	54	1	1	1,58	65,40			48	77	9,00	9,40	1,30	9,40	7,30	13	65,00
19	1	45	1	0	1,66	86,20	7		14	100	6,20	5,50	0,20	13,70	9,30		
20	1	33	0	2	1,68	63,50	50	8	4	73	4,50	4,00	1,20	16,70	16,00	13	31,25
21	1	37	0	0	1,84	96,70	25		120	58	7,10	6,50	1,00	19,50	20,00	14	37,50
22	0	65	1	0	1,61	77,00	8		300	57	7,10	6,40	1,50	14,20	11,50	6	51,25
23	1	53	1	0	1,57	70,80	20		120	49	8,50	7,20	1,50	18,10	16,50	9	40,00

Número	Grupo de Tratamiento	Edad	Sexo	Situación Laboral	Talla	Peso	Trabajo de Esfuerzo	Tiempo en Sedestación	Tiempo de dolor	EVA Inicial	Schober modificado Inicial	MDPS Inicial	MAPS Inicial	Inclinación lateral derecha Inicial	Inclinación lateral izquierda Inicial	Roland-Morris Inicial	Zung Inicial
24	1	36	1	0	1,51	53,50	8		60	84	7,00	7,50	1,20	14,00	14,00	6	43,75
25	0	PERDIDA															
26	1	25	1	0	1,52	47,60	12		24	12	6,70	6,00	2,60	16,30	17,40	1	36,25
27	0	44	1	0	1,64	55,10		6	18	59	6,70	5,50	1,20	12,30	13,00	3	38,75
28	2	PERDIDA															
29	0	38	0	2	1,72	73,30	2		20	75	5,90	5,00	1,80	16,00	20,00	11	50,00
30	2	50	1	1	1,57	74,50	25		348	38	7,10	6,00	1,50	9,80	14,70	10	68,75
31	0	62	1	2	1,54	76,50			84	50	6,60	6,20	1,70	8,00	13,80	11	51,25
32	2	57	0	2	1,77	73,00			60	45	6,00	6,20	0,80	10,70	8,20	12	52,50
33	1	EXCLUSIÓN															
34	2	60	1	1	1,58	73,20	6	5	12	45	4,20	4,00	0,70	14,50	10,50	19	56,25
35	2	24	0	0	1,73	54,00	20		36	53	7,50	7,00	2,00	19,80	27,70	2	43,75
36	2	40	0	1	1,52	68,80			228	33	6,00	5,00	0,80	12,40	14,50	0	51,25
37	2	62	1	1	1,57	77,10			120	88	4,50	5,50	1,10	10,70	10,00	14	
38	0	57	1	2	1,52	54,50		8	360	85	6,50	5,90	0,70	14,00	7,70	17	67,50
39	0	56	1	1	1,61	87,80			60	48	8,30	6,20	1,50	20,40	20,40	10	51,25
40	1	EXCLUSIÓN															
41	0	29	0	0	1,88	78,00		8	6	25	8,00	8,30	1,20	28,90	30,30	4	32,50
42	0	62	1	0	1,56	66,10			444	20	5,10	5,20	2,40	17,60	18,00	12	37,50
43	1	PERDIDA															
44	2	28	0	0	1,73	76,00	25	5	12	29	6,00	6,10	1,50	20,40	22,30	10	50,00
45	2	28	1	0	1,56	50,00			12	49	6,70	6,00	2,00	19,20	16,30	7	48,75
46	1	44	1	0	1,68	63,80		6	12	14	6,30	5,80	2,60	19,90	20,00	4	47,50
47	1	27	1	0	1,57	57,80		8	120	45	5,40	5,30	2,10	13,60	18,70	9	45,00
48	0	53	0	0	1,64	77,00		8	3	72	5,10	5,50	1,30	18,00	19,20	2	28,75
49	1	56	1	2	1,66	81,00			5	90	5,80	6,10	2,00	17,50	18,30	22	42,50
50	2	53	1	0	1,54	92,50	10		144	63	4,00	3,60	2,70	19,50	17,00	5	48,75
51	0	46	0	2	1,71	72,00			54	65	6,40	6,20	2,00	11,20	18,30	15	47,50
52	1	38	1	2	1,71	80,50			6	21	3,40	4,90	2,50	16,50	21,00	15	57,50
53	0	39	1	0	1,67	59,50			4	29	6,00	6,60	2,20	22,90	19,20	7	47,50
54	0	65	0	1	1,67	77,20			120	65	5,90	6,10	1,20	13,10	10,20	15	56,25
55	1	28	0	0	1,85	79,70		8	8	73	5,80	5,30	1,40	29,60	30,00	6	52,50
56	1	PERDIDA															
57	2	51	1	0	1,57	79,00	10		360	68	7,80	6,50	2,90	11,70	15,00	9	68,75
58	0	58	1	1	1,52	69,80			6	61	4,80	6,10	1,40	9,70	10,60	8	46,25
59	1	55	1	1	1,57	83,50			12	50	5,20	5,80	1,50	13,60	18,60	12	58,75
60	1	50	1	2	1,46	57,00	8		288	20	6,10	6,40	1,80	15,40	12,80	4	55,00
61	1	43	1	0	1,61	63,30			36	25	4,20	5,60	3,00	16,50	18,00	4	35,00
62	1	38	1	0	1,55	56,00	8		9	41	6,10	6,00	1,50	16,70	18,20	8	53,75
63	2	60	1	0	1,46	70,50	10		396	55	3,70	3,00	0,60	10,40	12,00	15	55,00

Número	Grupo de Tratamiento	Edad	Sexo	Situación Laboral	Talla	Peso	Trabajo de Esfuerzo	Tiempo en Sedestación	Tiempo de dolor	EVA Inicial	Schober modificado Inicial	MDPS Inicial	MAPS Inicial	Inclinación lateral derecha Inicial	Inclinación lateral izquierda Inicial	Roland-Morris Inicial	Zung Inicial
64	2	54	1	2	1,58	78,50	10		384	60	5,80	5,00	1,50	13,60	15,10	20	73,75
65	2	59	1	1	1,55	80,00			180	56	4,30	5,80	0,20	11,20	11,60	15	53,75
66	1	59	0	0	1,61	67,10	70		240	84	4,80	4,50	1,20	12,90	11,50	12	
67	0	40	0	0	1,83	84,20	15		120	84	6,30	8,10	1,40	17,80	16,60	8	48,75
68	1	38	1	2	1,55	72,00		7	84	77	7,00	6,80	2,20	12,10	15,10	8	53,75
69	1	25	1	2	1,67	57,00	25		72	90	7,80	7,60	0,60	18,30	17,30	14	62,50
70	2	30	1	0	1,54	50,00		8	3	74	5,60	5,00	1,40	15,30	16,10	6	45,00
71	2	50	1	0	1,57	93,30		8	240	52	6,80	5,70	1,80	13,50	12,50	14	51,25
72	2	54	1	1	1,52	53,30			24	62	4,50	4,00	0,60	12,50	13,00	20	67,50
73	0	PERDIDA															
74	0	30	1	0	1,57	60,00			12	35	7,50	6,50	3,00	14,20	16,80	0	41,25
75	2	58	0	0	1,63	83,30	20	3	144	86	4,50	4,70	0,40	1,00	7,50	12	50,00
76	1	61	1	0	1,45	71,50			60	34	6,20	5,10	3,00	15,20	14,00	8	50,00
77	0	36	1	2	1,64	64,00	10		12	76	6,80	6,30	1,70	15,30	22,70	16	65,00
78	2	43	0	0	1,74	82,70		8	245	22	8,00	8,30	0,40	22,70	17,50	11	47,50
79	1	58	1	2	1,55	59,00			8	73	7,00	6,90	1,00	18,10	19,50	10	52,50
80	0	45	1	0	1,56	67,50		6	60	76	1,10	2,00	0,90	12,90	14,00	15	31,25
81	2	42	1	0	1,69	65,50	14		120	65	4,30	5,00	2,00	15,70	17,80	11	50,00
82	1	EXCLUSIÓN															
83	0	50	1	0	1,63	57,50			120	50	5,80	5,90	1,60	16,30	16,30	6	22,50
84	2	46	1	1	1,61	90,20			4	6	6,60	5,70	1,50	19,20	17,80	0	42,50
85	2	52	0	1	1,62	57,00			5	69	5,00	4,70	1,00	16,30	17,50	6	37,50
86	1	52	1	0	1,56	62,00	25		5	60	5,20	5,00	2,10	13,80	13,30	9	
87	0	EXCLUSIÓN															
88	0	46	0	2	1,67	72,00	15		14	19	6,40	6,30	0,90	17,50	16,50		
89	0	62	0	2	1,60	63,50	20		70	41	6,00	5,30	1,30	12,80	14,10	3	50,00
90	0	54	0	1	1,67	103,00			15	9	4,50	6,00	1,00	20,00	19,50	5	
91	1	49	0	0	1,73	78,50		8	84	40	6,50	7,00	1,00	16,00	17,00	6	40,00
92	2	41	0	0	1,63	66,70		7	4	64	4,00	4,50	1,00	9,50	10,50	7	31,25
93	2	55	1	0	1,64	65,00	15		60	32	4,50	5,00	1,50	14,00	16,00	13	
94	1	53	1	0	1,51	54,00			60	55	6,30	5,50	1,00	9,70	11,00	18	43,75
95	2	PERDIDA															
96	1	58	1	0	1,51	69,50	10		120	66	7,50	5,90	3,00	15,60	15,60	3	42,50
97	0	55	0	2	1,69	95,50	25		72	40	5,80	5,50	1,50	8,70	12,00	4	31,25
98	2	27	1	0	1,63	53,30		8	24	47	6,60	6,40	1,50	14,30	14,10	11	53,75
99	2	63	1	1	1,57	78,00			420	100	5,80	5,60	0,20	10,70	12,30	22	78,75
100	2	22	1	0	1,60	53,20	30	2	4	47	5,00	4,60	2,20	19,70	17,50	5	70,00
101	0	46	0	0	1,68	94,90			240	30	7,00	7,30	1,00	13,00	14,00	7	42,50
102	0	34	1	0	1,62	64,50		8	20	51	6,00	5,30	2,00	15,50	14,00	22	56,25
103	0	35	1	0	1,57	55,50		7	4	65	7,00	6,30	1,00	16,00	13,00	6	53,75

Número	Grupo de Tratamiento	Edad	Sexo	Situación Laboral	Talla	Peso	Trabajo de Esfuerzo	Tiempo en Sedestación	Tiempo de dolor	EVA Inicial	Schober modificado Inicial	MDPS Inicial	MAPS Inicial	Inclinación lateral derecha Inicial	Inclinación lateral izquierda Inicial	Roland-Morris Inicial	Zung Inicial
104	2	PERDIDA															
105	2	50	1	0	1,62	64,10		8	240	22	4,80	4,10	1,00	10,70	8,90	9	46,25
106	0	40	1	0	1,64	61,50		8	144	34	7,00	5,70	2,50	16,50	19,00	1	32,50
107	0	53	1	1	1,56	61,00	9		48	80	4,50	4,50	0,10	7,50	8,50	17	78,75
108	0	59	1	1	1,50	64,50	10		360	45	8,00	6,40	1,60	17,10	14,10	10	52,50
109	2	PERDIDA															
110	1	47	1	0	1,50	63,50		8	84	30	4,80	4,50	1,30	18,40	17,60	11	38,75
111	1	64	1	0	1,52	60,00	10		360	50	6,00	5,50	0,90	16,50	15,60	14	46,25
112	1	54	1	2	1,52	61,50	20		3	60	6,80	5,50	1,80	18,20	16,50	18	58,75
113	1	63	0	1	1,58	59,00			5	19	10,00	6,00	1,50	13,30	12,20	3	65,00
114	2	29	1	0	1,58	115,00		2	12	17	9,70	9,80	1,80	19,80	22,00	3	46,25
115	2	58	1	1	1,44	60,00	40		120	41	3,80	3,20	1,30	13,80	11,70	8	55,00
116	0	58	1	1	1,50	52,30			400	44	8,00	8,50	1,00	12,30	11,80	19	57,50
117	0	35	0	0	1,71	77,50	25		6	40	7,00	6,00	2,50	22,70	21,40	2	28,75
118	2	65	0	1	1,78	68,50			300	50	4,60	4,40	0,40	14,00	17,20	9	32,50
119	0	32	1	0	1,68	62,00	20		4	36	6,00	4,80	2,50	28,80	26,00	4	36,25
120	0	41	0	0	1,76	66,70	7		3	30	8,00	5,50	1,50	13,00	12,50	18	36,25
121	2	62	0	1	1,70	69,00			96	77	6,70	6,30	0,40	9,40	10,00	15	55,00
122	1	EXCLUSIÓN															
123	2	61	1	0	1,63	75,50			5	48	6,50	5,30	1,30	16,80	14,40	4	32,50

15.2. TABLA DE DATOS FINALES

Número	Grupo Tratamiento	Eva Final	Schober modificado Final	MDPS Final	MAPS Final	Inclinación lateral derecha Final	Inclinación lateral izquierda Final	Roland-Morris Final	Zung Final	Sensación Tratamiento	Sensación Tratamiento Hora	Satisfacción General	Medicación Habitual	Medicación en la Semana
1	1	41	8,90	8,30	1,60	19,30	19,60	11	45,00	3	2	3	1	1
2	0	91	7,70	7,90	1,40	17,40	17,20	16		0	0	0	0	1
3	2	43	6,90	6,40	2,50	17,50	20,00	7	38,00			2	0	1
4	1	39	4,90	6,30	1,70	17,00	14,30	9	31,25	3	2	2	1	1
5	0	47	6,10	5,60	0,90	16,80	14,50	11	53,75	1	3	3	0	0
6	2	19	3,80	2,60	0,60	12,30	11,00	14	50,00			2	1	1
7	2	67	5,70	5,50	0,70	13,70	12,00	20	58,75			3	0	1
8	2	5	6,70	5,80	1,80	13,90	14,00	6	40,00			2	1	1
9	0	0	5,90	5,70	2,50	15,70	16,00	4	35,00	2	3	3	1	1
10	1	49	6,00	5,60	2,00	18,10	14,50	14	48,75	2	1	1	0	1
11	1	50	7,10	8,00	1,50	18,30	19,80	4	30,00	3	3	2	1	1
12	1	43	4,10	5,40	2,60	13,30	14,10	8	35,00	3	3	3	1	1
13	1	6	4,70	4,80	0,60	13,00	16,50	7	57,50	2	4	4	1	1
14	2	100	6,80	6,00	1,70	13,60	11,90	8				1	0	2
15	0	52	5,80	6,20	2,50	16,90	16,80	18	45,00	3	4	3	1	1
16	1	55	7,10	6,50	2,10	13,80	14,40	15		3	1	3	0	1
17	0	34	7,50	8,20	2,00	17,60	19,10	12	37,50	2	2	3	1	1
18	0	16	8,90	8,80	1,40	13,80	10,70	12	47,50	2	2	2	1	1
19	1	70	5,00	4,80	1,30	16,00	17,30			4	4	3	1	1
20	1	45	4,50	4,50	0,50	18,00	16,00	17	40,00	2	3	3	0	1
21	1	42	6,80	6,90	2,70	17,00	21,00	9	36,25	3	3	2	0	1
22	0	58	5,60	6,00	1,40	16,00	14,00	10	53,75	3	2	3	0	0
23	1	30	7,80	6,50	3,00	17,00	17,80	6	53,00	3	3	3	0	0
24	1	61	6,90	6,90	1,50	17,50	16,60	4	40,00	3	1	3	0	0
25	0													
PERDIDA														
26	1	4	5,70	5,00	3,00	20,30	22,40	1	32,50	4	4	4	1	1
27	0	47	6,10	5,90	1,70	25,00	26,60	1	45,00	4	3	3	1	1
28	2													
PERDIDA														
29	0	65	6,00	4,80	1,70	14,00	13,00	9	41,25	2	3	2	0	1
30	2	50	6,20	5,30	1,60	10,80	15,00	15	52,50			1	0	2
31	0	35	7,00	5,90	2,30	14,50	12,00	5	47,50	4	4	3	1	1
32	2	52	5,30	5,50	0,20	9,00	9,70	11	45,00			2	1	1
33	1													
EXCLUSIÓN														
34	2	54	4,00	3,70	0,70	9,30	9,00	19	57,50			1	0	0
35	2	45	7,30	6,60	4,40	22,30	26,10	2	37,50			2	1	1

Número	Grupo Tratamiento	Eva Final	Schober modificado Final	MDPS Final	MAPS Final	Inclinación lateral derecha Final	Inclinación lateral izquierda Final	Roland-Morris Final	Zung Final	Sensación Tratamiento	Sensación Tratamiento Hora	Satisfacción General	Medicación Habitual	Medicación en la Semana
36	2	20	7,00	6,00	0,30	16,40	13,50	0	38,75			2	1	1
37	2	96	4,90	4,70	1,50	10,00	9,70	17				2	0	2
38	0	55	6,20	5,10	0,50	12,50	9,00	15	72,50	3	3	3	0	1
39	0	38	8,60	7,80	1,30	22,30	21,40	13	53,75	3	3	2	0	1
40	1	EXCLUSIÓN												
41	0	24	8,70	6,90	2,00	26,10	28,90	3	30,00	2	2	2	1	1
42	0	0	5,60	5,00	2,50	19,80	18,50	9	33,75	4	2	3	0	0
43	1	PERDIDA												
44	2	29	5,50	6,00	1,40	23,00	22,70	9	46,25			2	1	1
45	2	44	7,00	7,00	1,50	21,30	20,80	6	46,25			2	0	1
46	1	12	6,10	7,00	2,20	20,90	19,40	2	36,25	1	3	2	1	1
47	1	35	6,60	6,30	2,30	18,30	21,50	7	42,50	4	3	3	1	1
48	0	40	4,70	5,00	1,30	17,50	19,30	1	31,25	2	2	3	1	1
49	1	55	5,90	7,00	1,20	9,60	13,10	14	22,50	2	3	3	0	1
50	2	30	4,40	4,50	2,40	20,00	17,00	2	45,50			2	1	1
51	0	67	5,50	5,30	1,70	15,70	16,90	20	52,50	3	2	2	0	1
52	1	17	4,10	4,90	1,90	15,80	16,00	8	45,00	1	3	3	0	0
53	0	6	6,00	6,60	2,20	18,60	24,20	3	42,50	3	4	4	0	0
54	0	41	6,30	7,10	1,10	20,90	18,40	15	55,00	3	1	2	1	1
55	1	52	6,60	5,10	1,20	29,60	31,20	6	43,75	2	2	3	1	1
56	1	PERDIDA												
57	2	45	8,50	7,00	2,30	7,50	6,00	4	66,25			2	1	1
58	0	30	6,00	6,90	0,80	11,90	15,80	4	51,25	3	2	3	0	1
59	1	39	5,60	5,60	1,90	15,10	14,00	15	47,50	4	3	3	0	1
60	1	0	6,40	6,20	1,30	15,00	15,60	1	47,50	3	3	4	0	0
61	1	0	4,40	5,60	3,80	22,20	22,60	0	28,75	4	4	4	0	0
62	1	42	5,50	5,30	1,60	13,20	15,30	8	57,50	2	1	1	1	1
63	2	56	2,00	1,80	0,50	9,00	12,50	13	53,75			2	0	1
64	2	68	5,30	3,50	2,00	14,60	13,50	19	78,75			1	0	1
65	2	61	3,70	4,60	0,50	8,10	8,00	17	70,00			2	0	1
66	1	100	3,00	2,60	2,20	11,90	10,40	14		3	3	1	0	2
67	0	70	7,20	9,00	1,50	21,50	16,50	6	52,50	4	3	3	0	1
68	1	17	8,00	7,40	2,00	19,80	20,70	4	46,25	1	2	3	0	1
69	1	86	7,70	7,00	1,00	16,60	13,60	14	58,75	3	3	2	0	1
70	2	75	4,40	4,00	2,00	15,40	9,40	5	43,75			2	0	1
71	2	30	7,20	6,00	1,80	13,50	12,50	10	48,75			2	1	1
72	2	82	3,50	3,00	1,00	12,00	13,00	18	46,25			2	0	0
73	0	PERDIDA												
74	0	11	7,10	6,20	4,30	19,20	19,20	0	40,00	2	1	3	0	0
75	2	54	5,20	4,80	0,50	8,10	9,50	15	62,50			2	1	1
76	1	13	6,60	5,80	3,20	15,20	14,70	1	51,25	1	3	3	0	0
77	0	27	6,20	5,60	2,30	15,60	21,60	5	53,75	2	3	3	0	0

Número	Grupo Tratamiento	Eva Final	Schober modificado Final	MDPS Final	MAPS Final	Inclinación lateral derecha Final	Inclinación lateral izquierda Final	Roland-Morris Final	Zung Final	Sensación Tratamiento	Sensación Tratamiento Hora	Satisfacción General	Medicación Habitual	Medicación en la Semana
78	2	35	8,00	7,50	0,70	21,20	23,70	16	45,00			1	0	2
79	1	36	7,20	7,10	1,90	19,60	20,20	7	62,50	2	2	3	1	1
80	0	30	2,00	3,20	1,50	10,30	14,00	11	32,50	1	1	4	0	0
81	2	60	3,70	4,30	1,80	12,30	10,40	9	51,25			2	1	1
82	1	EXCLUSIÓN												
83	0	40	6,40	6,00	3,50	16,80	16,00	2	57,50	3	3	3	1	1
84	2	4	7,30	6,80	2,30	19,90	19,20	0	46,25			3	1	1
85	2	70	5,60	4,20	0,40	13,40	12,30	5	50,00			2	1	1
86	1	56	4,50	4,50	2,40	17,50	15,70	9		3	3	3	1	1
87	0	EXCLUSIÓN												
88	0	12	7,20	7,00	0,80	17,00	17,30			3	3	4	1	1
89	0	20	5,70	5,00	1,40	13,50	15,10	3	50,00	3	2	2	1	1
90	0	3	6,00	7,00	1,50	16,50	17,00	6		4	3	4	1	1
91	1	32	8,30	7,50	0,70	23,00	20,00	6	36,25	4	2	3	1	1
92	2	57	4,00	3,50	1,50	18,80	18,50	8	31,25			3	1	1
93	2	36	10,00	8,00	1,30	15,60	16,00	12				1	1	1
94	1	10	5,90	4,80	1,20	13,30	13,40	14	52,50	2	3	3	0	1
95	2	PERDIDA												
96	1	33	7,80	6,80	3,20	16,40	20,50	3	41,25	3	3	3	1	1
97	0	23	6,00	11,00	1,00	12,40	17,00	3	31,25	4	4	3	0	0
98	2	74	6,10	6,20	1,40	13,00	13,10	11	51,25			1	0	1
99	2	100	5,70	6,00	0,50	10,40	10,00	23	72,50			2	0	1
100	2	40	4,70	4,80	2,70	15,50	17,40	7	70,00			3	1	1
101	0	4	10,00	7,50	2,30	16,40	16,00	4	32,50	3	2	3	1	1
102	0	56	13,00	5,00	2,50	13,40	15,00	21	51,25	1	2	3	0	0
103	0	47	6,50	5,50	2,10	29,40	21,70	3	47,50	1	0	1	1	1
104	2	PERDIDA												
105	2	41	4,60	4,10	0,80	11,90	9,30	9	55,00			2	0	2
106	0	28	6,00	4,80	3,00	21,20	25,00	1	38,75	2	2	2	1	1
107	0	72	5,90	4,50	0,20	9,30	11,00	17	60,00	2	3	2	1	1
108	0	24	6,90	6,40	1,50	19,20	14,60	14	57,50	1	3	2	0	1
109	2	PERDIDA												
110	1	0	4,50	4,60	2,40	21,30	20,00	6	36,25	3	4	3	1	1
111	1	25	5,40	4,70	1,10	17,50	16,00	14	50,00	4	4	3	1	1
112	1	45	7,10	6,90	0,70	18,80	16,20	16	58,75	3	4	4	0	0
113	1	13	4,70	5,50	1,90	12,50	11,30	11	65,00	4	4	3	1	1
114	2	36	9,50	9,00	2,80	20,20	19,80	4	42,50			1	1	1
115	2	30	5,20	4,40	1,00	11,60	12,80	9	58,75			3	1	1
116	0	40	8,50	6,40	1,00	14,30	11,90	13	42,50	3	3	3	0	0
117	0	15	6,00	4,50	3,20	26,20	27,00	1	30,00	3	3	3	1	1
118	2	44	4,50	4,40	0,80	13,10	12,60	13	41,25			3	1	1
119	0	16	7,00	5,90	2,50	26,40	25,30	1	35,00	2	2	3	1	1

Número	Grupo Tratamiento	Eva Final	Schober modificado Final	MDPS Final	MAPS Final	Inclinación lateral derecha Final	Inclinación lateral izquierda Final	Roland-Morris Final	Zung Final	Sensación Tratamiento	Sensación Tratamiento Hora	Satisfacción General	Medicación Habitual	Medicación en la Semana
120	0	5	6,30	9,00	1,60	19,60	19,50	5	28,75	4	4	4	1	1
121	2	82	6,20	5,50	0,50	9,00	8,60	16	61,25			2	1	1
122	1	EXCLUSIÓN												
123	2	36	5,50	4,60	2,00	15,00	14,40	0	37,50			3	0	0

15.3. TABLA DE CÓDIGOS DE LAS VARIABLES CUALITATIVAS

Grupo de tratamiento	0 - TRA-CK 1 - TRA-M 2 - Control
Sexo	0 - Hombre 1 - Mujer
Situación laboral	0 - Activo 1 - Pasivo 2 - Baja laboral 3 - Paro
Sensación tratamiento	4 - Muy agradable 3 - Agradable 2 - Normal 1 - Poco agradable 0 - Desagradable
Sensación tratamiento 1 hora después	4 - Muy agradable 3 - Agradable 2 - Normal 1 - Poco agradable 0 - Desagradable
Satisfacción general	4 - Mucho mejor 3 - Algo mejor 2 - Igual 1 - Algo peor 0 - Mucho peor
Medicación habitual	0 - Sí 1 - No
Medicación en la semana	0 - Menos 1 - Igual 2 - Más

16. APÉNDICE II. HOJAS DE RECOGIDA DE DATOS Y CONSENTIMIENTO

16.1. ANEXO 1: CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Nº

Criterios de inclusión	Sì	No
Consentimiento informado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dolor lumbar crónico de más de 12 semanas de evolución	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Edad comprendida entre 18 y 65	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Criterios de exclusión	Sì	No
Fracturas vertebrales de la región lumbar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tumores óseos o nerviosos conocidos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reumatismos inflamatorios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cirugía de la región lumbar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Espondilolisis lumbar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Incapacidad para adoptar y mantener el decúbito prono	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Enfermedades infecciosas en curso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Embarazo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fecha de inclusión en el estudio ____ / ____ / ____

Grupo de tratamiento TRA-CK TRA-M Control

16.2. ANEXO 2: CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____, por la presente
consiento en participar en el ensayo clínico de la región lumbar realizado por el Sr.
Carlos López de Celis, cuya finalidad y objetivos se me han informado claramente.

También se me han explicado los posibles riesgos de las técnicas utilizadas.

Estoy satisfecho con la explicación y la he entendido, por lo que consiento en
participar.

Firma del paciente

Lugar y Fecha

Cornellà de Llobregat ____ de _____ de 2006

16.3. ANEXO 3: HOJA DE RECOGIDA DE DATOS INICIAL

Hoja de Datos Iniciales

Nº:			
-----	--	--	--

Evaluador:	
-------------------	--

Apellidos			
Nombre			
Teléfono			
Edad			Años
Sexo	<input type="checkbox"/> Hombre	<input type="checkbox"/> Mujer	
Estatura			Metros
Peso			Kilogramos
Situación laboral	<input type="checkbox"/> Activo	<input type="checkbox"/> Pasivo	<input type="checkbox"/> I.T. <input type="checkbox"/> Paro
Trabajo de esfuerzo			Kilogramos
Trabajo en sedestación			Horas
Tiempo de síntomas			Meses

Test			
Escala Analógica visual			mm.
Cuestionario Roland Morris			puntos
Cuestionario Zung			%
Test Schober Modificado Flexión			cm.
Distracción simplificada para Flexión			cm.
Atracción simplificada para Extensión			cm.
Inclinación lateral Derecha			cm.
Inclinación lateral Izquierda			cm.

16.4. ANEXO 4: CUESTIONARIO DE DISCAPACIDAD DE ROLAND-MORRIS

Autoaplicado _____ Leído _____

Número

Esta lista contiene alguna de las frases que la gente usa para explicar cómo se encuentra cuando le duele la espalda (o los riñones). Cuando las lea, puede que encuentre algunas que describan su estado de **hoy**. Cuando lea la lista, piense en cómo se encuentra usted **hoy**. Cuando lea usted una frase que describa cómo se siente **hoy**, póngale una señal. Si la frase no describe su estado de **hoy**, pase a la siguiente frase. Recuerde, tan solo señale la frase si está usted seguro de que describe cómo se encuentra usted **hoy**.

	1.- Me quedo en casa la mayor parte del tiempo por mi dolor de espalda.
	2.- Cambio de postura con frecuencia para intentar aliviar la espalda.
	3.- Debido a mi espalda, camino más lentamente de lo normal.
	4.- Debido a mi espalda, no puedo hacer ninguna de las faenas que habitualmente hago en casa.
	5.- Por mi espalda, uso el pasamanos para subir escaleras.
	6.- A causa de mi espalda, debo acostarme más a menudo para descansar.
	7.- Debido a mi espalda, necesito agarrarme a algo para levantarme de los sillones o sofás.
	8.- Por culpa de mi espalda, pido a los demás que me hagan las cosas.
	9.- Me visto más lentamente de lo normal a causa de mi espalda.
	10.- A causa de mi espalda, sólo me quedo de pie durante cortos períodos de tiempo.
	11.- A causa de mi espalda, procuro evitar inclinarme o arrodillarme.
	12.- Me cuesta levantarme de una silla por culpa de mi espalda.
	13.- Me duele la espalda casi siempre.
	14.- Me cuesta darme la vuelta en la cama por culpa de mi espalda.
	15.- Debido a mi dolor de espalda, no tengo mucho apetito.
	16.- Me cuesta ponerme los calcetines - o medias - por mi dolor de espalda.
	17.- Debido a mi dolor de espalda, tan solo ando distancias cortas.
	18.- Duermo peor debido a mi espalda.
	19.- Por mi dolor de espalda, deben ayudarme a vestirme.
	20.- Estoy casi todo el día sentado/a causa de mi espalda.
	21.- Evito hacer trabajos pesados en casa, por culpa de mi espalda.
	22.- Por mi dolor de espalda, estoy más irritable y de peor humor de lo normal.
	23.- A causa de mi espalda, subo las escaleras más lentamente de lo normal.
	24.- Me quedo casi constantemente en la cama por mi espalda.

16.5. ANEXO 5: ESCALA AUTOAPLICADA DE DEPRESIÓN DE ZUNG

Autoaplicado _____ Leído _____

Número:

--	--	--

Responda a todas las preguntas. De las cuatro posibles respuestas señale sólo la que más se aproxime a su caso. Aunque piense que en alguna pregunta se puede aplicar más de una respuesta, marque con una X sólo aquella que MAS se ajuste a su caso.

	Nunca o Muy pocas veces	Algunas veces	Frecuentemente	Casi todo el tiempo o Siempre
1. Me siento triste y deprimido				
2. Por las mañanas me siento mejor que por las tardes				
3. Frecuentemente tengo ganas de llorar y a veces lloro				
4. Me cuesta mucho dormir o duermo mal por la noche				
5. Ahora tengo tanto apetito como antes				
6. Todavía me siento atraído por las relaciones sexuales				
7. Creo que estoy adelgazando				
8. Estoy estreñado				
9. Tengo palpitaciones				
10. Me canso por cualquier cosa				
11. Mi cabeza está tan despejada como antes				
12. Hago las cosas con la misma facilidad que antes				
13. Me siento agitado e intranquilo y no puedo estar quieto				
14. Tengo esperanza y confianza en el futuro				
15. Me siento más irritable que habitualmente				
16. Encuentro fácil tomar decisiones				
17. Me creo útil y necesario para la gente				
18. Encuentro agradable vivir, mi vida en plena				
19. Creo que sería mejor para los demás si muriera				
20. Me gustan las mismas cosas que habitualmente me agradan				

16.6. ANEXO 6: HOJA DE RECOGIDA DE DATOS FINALES

Escala Analógica visual	<input type="text"/>	mm			
Cuestionario Roland Morris	<input type="text"/>	puntos			
Cuestionario Zung	<input type="text"/>	%			
Test Schober Modificado Flexión	<input type="text"/>	mm			
Distracción simplificada para Flexión	<input type="text"/>	mm			
Atracción simplificada para Extensión	<input type="text"/>	mm			
Inclinación lateral derecha	<input type="text"/>	mm			
Inclinación lateral Izquierda	<input type="text"/>	mm			
¿Recibió otro tratamiento de terapias manuales o fisioterapia durante el estudio en la región lumbar?	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>			
¿Ha tenido que tomar medicación por su problema de espalda?	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>			
	Muy agradable	Agradable	Normal	Poco agradable	Desagradable
El terapeuta ha sido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La sensación en las lumbares mientras se realizaba la técnica ha sido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La sensación en las lumbares una hora después de realizar la técnica ha sido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Mucho mejor	Algo mejor	Igual	Algo peor	Mucho peor
Creo que de mi dolor lumbar estoy ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

17. BIBLIOGRAFÍA

Si he conseguido ver más lejos, es porque me he aupado en hombros de gigantes.

Isaac Newton (1642-1727)

Filósofo y matemático inglés

¹ Rodríguez A, Herrero M, Barbadillo C. Lumbalgias Epidemiología y repercusión laboral. Jano Especial. 2001;61(1408):68-70

² Tornero J, Piqueras JA, Carballo LF, Vidal J. Epidemiología de la discapacidad laboral debida a las enfermedades reumáticas. Rev Esp Reumatol 2002;29(8):373-84

³ Humbría Mendiola A, Carmona L, Peña Sagrado JL, Ortiz AM (Grupo EPISER); Impacto poblacional del dolor lumbar en España resultados del estudio EPISER; Rev Esp Reumatol 2002;29(10):471-8

⁴ Can F, Dolunay E. Thérapie manuelle dans le traitement des lombalgies. Kinésithérapie Scientifique 1998;383:23

⁵ El dolor lumbar. En Salud laboral para Atención Primaria (y II). Jano EMC. 2003;65(1499):43-51

⁶ Garcia MJ. Que es la lumbalgia mecánica? Disponible en internet: <http://www.saludalia.com/cgi/SaludaliaKnowServer.exe?method=mainContentFrame&docid=12972&links=LUMBALGIA,MECANICA>. Accedido el 19-03-06

⁷ Jiménez-Peña D, Ruiz J, Hazañas S, Conde M, Enríquez E. Traumatología del raquis : cervicalgias y lumbalgias. Disponible en Internet: <http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/Manual%20de%20urgencias%20y%20Emergencias/cervilum.pdf> Accedido el 19-03-06

⁸ Dufey F. Lombalgies, la rançon du progres. Kinésithérapie Scientifique 1994;337:23-28

⁹ Barbadillo C, Rodríguez A, Herrero M. Lumbalgia, Tratamiento de la lumbalgia. Jano Especial. 2001; 61(1408):101-5

-
- ¹⁰ Walker BF, Muller R, Grant WD: Low back pain in Australian adults: the economic burden. *Asia Pac J Public Health* 2003;15(2):79-87
- ¹¹ Maniadakis N, Gray A: The economic burden of back pain in the UK. *Pain* 2000;84(1):95-103
- ¹² Frymoyer JW, Cats-Baril WL: An overview of the incidences and costs of low back pain. *Orthop Clin North Am* 1991;22(2):263-71
- ¹³ Thomas E, Silman AJ, Croft PR, Papageorgiou AC, Jayson MI, Macfarlane GJ. Predicting who develops chronic low back pain in primary care: a prospective study. *BMJ* 1999;318;1662-7.
- ¹⁴ Ehrlich GE. Low back pain. *Bulletin of the World Health Organization* 2003;81:671-6
- ¹⁵ Hoogendoorn WE, van Poppel MN, Bongers PM, Koes BW, Bouter LM. Systematic review of psychosocial factors at work and private life as risk factors for back pain. *Spine* 2000;25(16):2114-25
- ¹⁶ Lurie JD. What diagnostic tests are useful for low back pain?. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2005;19(4):557-75
- ¹⁷ Reilly BM. *Dolor lumbar*. Barcelona: Editorial Jims; 1995. p.35
- ¹⁸ Barbadillo C, Herrero M, Barquinero C. Lumbalgias, Diagnóstico – Urgencias. *Jano Especial*. 2001; 61(1408):93-8
- ¹⁹ Criterios de remisión de pacientes a los servicios de diagnóstico por la imagen. Adaptados por la Comisión Europea y expertos europeos en radiología y medicina nuclear, junto con el Real Colegio de Radiólogos del Reino Unido. Londres 2000
- ²⁰ Viel E, Esnault M. Lumbalgias y cervicalgias de la posición sentada. *Consejos de ergonomía y ejercicios de fisioterapia*. Barcelona: Masson; 2001. p.121
- ²¹ Guirao D (DO). Efectividad de las Técnicas Estructurales y Funcionales en las Lumbalgias Mecánicas. Tesis para la obtención del Diploma en Osteopatía. Escuela de Osteopatía de Madrid. Tribunal Internacional del 4-09-2005
- ²² Classification of chronic pain. Descriptions of chronic pain syndromes and definitions of pain terms. International Association for the Study of Pain, Subcommittee on Taxonomy. *Pain Suppl.* 1986;3:S1-226

-
- ²³ Palomo ML, Rodríguez A, Barquinero C. Lumbalgias, Clasificación etiológica y clínica. *Jano Especial* 2001;61(1408):84-92
- ²⁴ Rodríguez A, Herrero M, Palomo ML. Lumbalgias. Historia y exploración físicas. *Jano Especial*. 2001;61(1408):75-80
- ²⁵ Bienfait M. La douleur en thérapie manuelle. *Kinésithérapie Scientifique*. 1995;343:43-46
- ²⁶ Peña JL, Peña C, Brieva P, Pérez M, Humbría A. Fisiopatología de la lumbalgia. *Rev Esp Reumatol* 2002;29(10):483-8
- ²⁷ Kovacs FM, Abraira V, Zamora J, Gil del Real MT, Llobera J, Fernández C, Kovacs Atención Primaria Group. Correlation between pain, disability, and quality of life in patients with common low back pain. *Spine* 2004;29(2):206-10
- ²⁸ Stratford PW, Binkley J, Solomon P, Gill C, Finch E. Assessing change over time in patients with low back pain. *Phys Ther* 1994;74(6):528-33
- ²⁹ Gronblad M, Hupli M, Wennerstrand P, Jarvinen E, Lukinmaa A, Kouri JP, Karaharju EO. Intercorrelation and test-retest reliability of the Pain Disability Index (PDI) and the Oswestry Disability Questionnaire (ODQ) and their correlation with pain intensity in low back pain patients. *Clin J Pain*. 1993;9(3):189-95
- ³⁰ Deyo RA, Centor RM. Assessing the responsiveness of functional scales to clinical change: an analogy to diagnostic test performance. *J Chronic Dis*. 1986;39(11):897-906
- ³¹ Deyo RA. Comparative validity of the sickness impact profile and shorter scales for functional assessment in low back pain. *Spine* 1986;11(9):951-4
- ³² Rainville J, Ahern DK, Phalen L, Childs LA, Sutherland R. The association of pain with physical activities in chronic low back pain. *Spine* 1992;17(9):1060-4
- ³³ Ruta DA, Garratt AM, Wardlaw D, Russell IT. Developing a valid and reliable measure of health outcome for patients with low back pain. *Spine* 1994;19(17):1887-96
- ³⁴ Waddell G, Newton M, Henderson I, Somerville D, Main CJ. A Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ) and the role of fear-avoidance beliefs in chronic low back pain and disability. *Pain*. 1993;52(2):157-68

-
- ³⁵ Waddell G. Biopsychosocial analysis of low back pain. *Baillieres Clin Rheumatol.* 1992;6(3):523-57
- ³⁶ Mellin G. Chronic low back pain in men 54-63 years of age. Correlations of physical measurements with the degree of trouble and progress after treatment. *Spine* 1986;11(5):421-6
- ³⁷ Mellin G. Correlations of spinal mobility with degree of chronic low back pain after correction for age and anthropometric factors. *Spine* 1987;12(5):464-8
- ³⁸ Parks KA, Crichton KS, Goldford RJ, McGill SM. A comparison of lumbar range of motion and functional ability scores in patients with low back pain: assessment for range of motion validity. *Spine* 2003;28(4):380-4
- ³⁹ Kendall N, Linton S, Main C. New Zealand Acute Low Back Pain Guide. (1999 review) and Assessing Yellow Flags in Acute Low Back Pain: Risk Factors for Long-term Disability and Work Loss (1997). New Zealand Guidelines Group. Accident Compensation Corporation. Wellington 1997. Disponible en Internet: http://www.acc.co.nz/wcm001/groups/external_ip/documents/internet/wcm002131.pdf. Accedido el 19-03-06
- ⁴⁰ Diagnostic, prise en charge et suivi des malades atteints de lombalgie chronique. Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation en Santé (ANAES). Service des recommandations et références professionnelles. Paris, Décembre 2000. Disponible en Internet: [http://www.anaes.fr/anaes/publications.nsf/\(ID\)/35B27D5CD439E6BFC1256A7D0048C987/\\$file/lombaldec2000.pdf](http://www.anaes.fr/anaes/publications.nsf/(ID)/35B27D5CD439E6BFC1256A7D0048C987/$file/lombaldec2000.pdf). Accedido el 19-03-06
- ⁴¹ Zung WW, Broadhead WE, Roth ME. Prevalence of depressive symptoms in primary care. *J Fam Pract* 1993;37(4):337-44
- ⁴² Simmonds MJ, Claveau Y. Evaluation de la douleur et de l'aptitude physique chez les patients lombalgiques. *Kinésithérapie Scientifique* 1998;384:43-53
- ⁴³ Philadelphia Panel Evidence-Based Clinical Practice Guidelines on Selected Rehabilitation Interventions for Low Back Pain. *Physical Therapy.* 2001;81(10):1641-1674
- ⁴⁴ European Guidelines for the Management of Chronic Non-Specific Low Back Pain. November 2004. Disponible en Internet: http://www.backpaineurope.org/web/files/WG2_Guidelines.pdf Accedido el 4-02-2006

-
- ⁴⁵ Patología de la Columna Lumbar en l'adult. Guies de Pràctica Clínica i material docent. Direcció Clínica en l'Atenció Primària. Març 2004. Disponible en Internet:
http://www.gencat.net/ics/professionals/guies/docs/guia_lumbalgies.pdf
Accedido el 4-02-2006
- ⁴⁶ Low Back Pain, Frequency, Management and Prevention from an HTA perspective. Danish Institute for Health Technology Assessment. Copenhagen 1999. Disponible en Internet:
<http://www.cemtv.dk/publikationer/docs/Low-back%20pain/LowBackPain.pdf>. Accedido el 19-03-2006
- ⁴⁷ Koes BW, Assendelft WJ, van der Heijden GJ, Bouter LM. Spinal manipulation for low back pain. An updated systematic review of randomized clinical trials. *Spine* 1996;21(24):2860-71
- ⁴⁸ UK BEAM Trial Team. United Kingdom back pain exercise and manipulation (UK BEAM) randomised trial: effectiveness of physical treatments for back pain in primary care *BMJ* 2004;329(7479):1377
- ⁴⁹ UK BEAM Trial Team. United Kingdom back pain exercise and manipulation (UK BEAM) randomised trial: cost effectiveness of physical treatments for back pain in primary care. *BMJ* 2004;329(7479):1381
- ⁵⁰ van Tulder MW, Koes BW, Bouter LM. Conservative treatment of acute and chronic non-specific low back pain. A systematic review of randomized controlled trials of the most common interventions. *Spine*. 1997;22(18):2128-56
- ⁵¹ Abenhaim L, Bergeron AM. Twenty years of randomized clinical trials of manipulative therapy for back pain: a review. *Clin Invest Med*. 1992;15(6):527-35
- ⁵² Assendelft WJ, Morton SC, Yu EI, Suttrop MJ, Shekelle PG. Spinal manipulative therapy for low back pain A meta-analysis of effectiveness relative to other therapies. *Ann Intern Med*. 2003;138(11):871-81
- ⁵³ Bigos SJ, Bowyer O, Braea G, Brown K, Deyo R, Haldeman S, et al. Acute low back pain problems in adults. Clinical practice guideline no. 14. AHCPR Publication No. 95-0642. Rockville (MD): US Department of Health and Human Services; 1994
- ⁵⁴ Thomas KJ, Coleman P, Nicholl JP. Trends in access to complementary or alternative medicines via primary care in England: 1995–2001 results from a follow-up national survey. *Fam Pract* 2003;20(5):575-7

-
- ⁵⁵ Dworkin RH, Turk DC, Farrar JT, Haythornthwaite JA, Jensen MP, Katz NP, Kerns RD, Stucki G, Allen RR, Bellamy N, Carr DB, Chandler J, Cowan P, Dionne R, Galer BS, Hertz S, Jadad AR, Kramer LD, Manning DC, Martin S, McCormick CG, McDermott MP, McGrath P, Quessy S, Rappaport BA, Robbins W, Robinson JP, Rothman M, Royal MA, Simon L, Stauffer JW, Stein W, Tollett J, Wernicke J, Witter J; IMMPACT. Core outcome measures for chronic pain clinical trials: IMMPACT recommendations. *Pain*. 2005;113(1-2):9-19
- ⁵⁶ Bombardier C, Hayden J, Beaton DE. Minimal clinically important difference. Low back pain: outcome measures. *J Rheumatol* 2001;28(2):431-8
- ⁵⁷ Ostelo RW, de Vet HC. Clinically important outcomes in low back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2005;19(4):593-607
- ⁵⁸ Ayerbe J, Sousa P. Evaluación de resultados en cirugía raquídea lumbar: la perspectiva del paciente. *Neurocirugía* 2004;15:447-57
- ⁵⁹ Deyo RA, Battie M, Beurskens AJ, Bombardier C, Croft P, Koes B, Malmiwaara A, Roland M, Von Korff M, Waddell G. Outcome measures for low back pain research. A proposal for standardized use. *Spine* 1998;23(18):2003-13
- ⁶⁰ Bombardier C. Outcome assessments in the evaluation of treatment of spinal disorders: summary and general recommendations. *Spine* 2000;25(24):3100-3
- ⁶¹ Suarez-Almazor ME, Kendall C, Johnson JA, Skeith K, Vincent D. Use of health status measures in patients with low back pain in clinical settings. Comparison of specific, generic and preference-based instruments. *Rheumatology (Oxford)*. 2000;39(7):783-90
- ⁶² Garratt AM, Klaber J, Farrin AJ. Responsiveness of generic and specific measures of health outcome in low back pain. *Spine* 2001;26(1):71-7
- ⁶³ Poitras S, Loisel P, Prince F, Lemaire J. Disability measurement in persons with back pain: a validity study of spinal range of motion and velocity. *Arch Phys Med Rehabil*. 2000;81(10):1394-400
- ⁶⁴ Pflieger B, Hoiriis K, Brown S. Implementarion of Outcome Measures in a Multi-site study of Low Back Pain. En: WHO Department of noncomunicable disease management. Low back pain initiative. Geneve: 1999, p.13-22. Disponible en Internet:

http://whqlibdoc.who.int/hq/1999/WHO_NCD_NCM_CRA_99.1.pdf (Accedido en 6-11-04)

⁶⁵ Serrano-Atero MS, Caballero J, Cañas A, García-Saura PL, Serrano-Álvarez C, Prieto J.; Valoración del dolor (II); Rev Soc Esp Dolor 2002;9:109-121

⁶⁶ Revill SI, Robinson JO, Rosen M, Hogg MI. The reliability of a linear analogue for evaluating pain. *Anaesthesia* 1976;31(9):1191-8

⁶⁷ Huskisson EC. Measurement of pain. *Lancet* 1974;2(7889):1127-31

⁶⁸ Sriwatanakul K, Kelvie W, Lasagna L, Calimlim JF, Weis OF, Mehta G. Studies with different types of visual analog scales for measurement of pain. *Clin Pharmacol Ther.* 1983;34(2):234-9

⁶⁹ Kremer E, Atkinson JH, Ignelzi RJ. Measurement of pain: Patient preference does not confound pain measurements. *Pain* 1981;10(2):241-8

⁷⁰ Downie WW, Leatham PA, Rhind VM, Wright V, Branco JA, Anderson JA. Studies with pain rating scales. *Ann Rheum Dis.* 1978;37(4):378-81

⁷¹ Gaston-Johansson F. Pain assessment: Differences in quality and intensity of the words pain ache and hurt. *Pain* 1984;20(1):69-76

⁷² Ohnhaus EE, Adler R.; Methodological problems in the measurement of pain: a comparison between the verbal rating scale and the visual analogue scale. *Pain.* 1975;1(4):379-84

⁷³ Stubbs DF. Visual analogue scales. *Br J Clin Pharmacol* 1979;7(1):124

⁷⁴ Baños JE. Dolor y Analgesia, Cien Preguntas con Respuesta. Barcelona: Ediciones Doyma SA; 1997. p.58

⁷⁵ Ogon M, Krismer M, Sollner W, Kantner-Rumplmair W, Lampe A. Chronic low back pain measurement with visual analogue scales in different settings; *Pain.* 1996;64(3):425-8

⁷⁶ Greene WB, Heckman JD. Evaluación Clínica del movimiento articular. American Academy of Orthopaedic Surgeons. Barcelona: Edika Med.; 1997. p.1-2

⁷⁷ Portek I, Percy MJ, Reader GP, Mowat AG. Correlation between radiographic and clinical measurement of lumbar spine movement. *Br J Rheumatol.* 1983;22(4):197-205

-
- ⁷⁸ Kapandji IA. Cuadernos de fisiología articular. Tomo III. Barcelona: Masson, S.A.; 2ª edición 1991. p.122
- ⁷⁹ Fransoo P. Examen clínico del paciente con lumbalgia. Compendio práctico de reeducación. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2003. p.116
- ⁸⁰ Boline PD, Keating JC Jr, Haas M, Anderson AV. Interexaminer reliability and discriminant validity of inclinometric measurement of lumbar rotation in chronic low-back pain patients and subjects without low-back pain. *Spine*. 1992;17(3):335-8
- ⁸¹ Merritt JL, McLean TJ, Erickson RP, Offord KP; Measurement of trunk flexibility in normal subjects: reproducibility of three clinical methods. *Mayo Clin Proc*. 1986;61(3):192-7
- ⁸² Schober P. Lendenwirbelsaule und Kreuzschmerzen. *Munchn Med Wochenschr* 1937;84:336-8
- ⁸³ Macrae IF, Wright V. Measurement of back movement. *Ann Rheum Dis*. 1969;28(6):584-9
- ⁸⁴ Miller SA, Mayer T, Cox R, Gatchel RJ. Reliability problems associated with the modified Schober technique for true lumbar flexion measurement. *Spine*. 1992;17(3):345-8
- ⁸⁵ Gill K, Krag MH, Johnson GB, Haugh LD, Pope MH. Repeatability of four clinical methods for assessment of lumbar spinal motion. *Spine*. 1988;13(1):50-3
- ⁸⁶ Williams R, Binkley J, Bloch R, Goldsmith CH, Minuk T. Reliability of the modified-modified Schober and double inclinometer methods for measuring lumbar flexion and extension. *Phys Ther*. 1993;73(1):33-44
- ⁸⁷ Mayer RS, Chen IH, Lavender SA, Trafimow JH, Andersson GB. Variance in the measurement of sagittal lumbar spine range of motion among examiners, subjects, and instruments. *Spine*, 1995;20(13):1489-93
- ⁸⁸ Greene WB, Heckman JD. Evaluación Clínica del movimiento articular. American Academy of Orthopaedic Surgeons. Barcelona: Edika Med.; 1997. p.69
- ⁸⁹ Kapandji IA. Cuadernos de fisiología articular. Tomo III. Barcelona: Masson, S.A.; 2ª edición 1991. p.118

-
- ⁹⁰ Van Adrichem JA, van der Korst JK. Assessment of the flexibility of the lumbar spine. A pilot study in children and adolescents. *Scand J Rheumatol*. 1973;2(2):87-91
- ⁹¹ Ensink FB, Saur PM, Frese K, Seeger D, Hildebrandt J. Lumbar range of motion: Influence of time of day and individual factors on measurements. *Spine*. 1996;21(11):1339-43
- ⁹² Krämer J, Gritz A. Changes in body length by pressure dependent fluid shifts in the intervertebral discs. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 1980;118(2):161-4
- ⁹³ Coates JE, McGregor AH, Beith ID, Hughes SP. The influence of initial resting posture on range of motion of the lumbar spine. *Man Ther*. 2001;6(3):139-44
- ⁹⁴ Fitzgerald GK, Wynveen KJ, Rheault W, Rothschild B. Objective assessment with establishment of normal values for lumbar spinal range of motion; *Phys Ther*, 1983;63(11):1776-81
- ⁹⁵ Batti'e MC, Bigos SJ, Sheehy A, Wortley MD. Spinal flexibility and individual factor that influence it. *Phys Ther*. 1987;67(5):653-8
- ⁹⁶ Troup JD, Hood CA, Chapman AE. Measurements of the sagittal mobility of the lumbar spine and hips. *Ann Phys Med*. 1968;9(8):308-21
- ⁹⁷ Moll JM, Wright V. Normal range of spinal mobility. An objective clinical study. *Ann Rheum Dis* 1971;30(4):381-6
- ⁹⁸ Einkauf DK, Gohdes ML, Jensen GM, Jewell MJ. Changes in Spinal mobility with increasing age in women. *Phys Ther*. 1987;67(3):370-5
- ⁹⁹ Loebel WY. Measurement of spinal posture and range of spinal movement. *Ann Phys Med* 1967;9(3):103-10
- ¹⁰⁰ Moll JM, Liyanage SP, Wright V. An objective clinical method to measure spinal extension. *Rheumatol Phys Med*. 1972;11(6):293-312
- ¹⁰¹ Beattie P, Rothstein JM, Lamb RL. Reliability of the attraction method for measuring lumbar spine backward bending. *Phys Ther* 1987;67(3):364-9
- ¹⁰² Greene WB, Heckman JD. Evaluación Clínica del movimiento articular. *American Academy of Orthopaedic Surgeons*. Barcelona: Edika Med.; 1997. p.90
- ¹⁰³ Mellin GP. Accuracy of measuring lateral flexion of the spine with a tape. *Clin Biomech* 1986;1:85-89

-
- ¹⁰⁴ Roland M, Morris R. A study of the natural history of back pain: Part I. Development of a reliable and sensitive measure of disability in low-back pain. *Spine*.1983;8(2):141-4
- ¹⁰⁵ Fairbank JC, Couper J, Davies JB, O'Brien JP. The Oswestry low back pain disability questionnaire. *Physiotherapy*. 1980;66(8):271-3
- ¹⁰⁶ Roland M, Fairbank J. The Roland-Morris Disability Questionnaire and the Oswestry Disability Questionnaire. *Spine* 2000;25(24):3115-24
- ¹⁰⁷ Turner JA, Fulton-Kehoe D, Franklin G, Wickizer TM, Wu R. Comparison of Roland-Morris Disability Questionnaire and generic health status measures: a population-based study of workers compensation back injury claimants. *Spine* 2003;28(10):1061-7
- ¹⁰⁸ Kovacs FM, Llobera J, Gil del Real MT, Abraira V, Gestoso M, Fernandez C, Primaria Group KA. Validation of the spanish version of the Roland-Morris Questionnaire. *Spine* 2002;27(5):538-42
- ¹⁰⁹ Florez M, García MA, García F, Armenteros J, Alvarez A, Martinez MD. Adaptación transcultural a la población española de la escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry. *Rehabilitación*. 1995;29(2):138-45
- ¹¹⁰ Grotle M, Brox JI, Vollestad NK. Concurrent comparison of responsiveness in pain and functional status measurements used for patients with low back pain. *Spine* 2004;29(21):E492-501
- ¹¹¹ Leclaire R, Blier F, Fortín L, Proulx R. A cross-sectional study comparing the Oswestry and Roland-Morris Functional Disability Scales in two populations of patients with low back pain of different levels of severity. *Spine*. 1997;22(1):68-71
- ¹¹² Manipulaciones vertebrales: efectividad y seguridad en el dolor lumbar y cervical de etiología mecánica y en las cefaleas. Consideraciones sobre la formación necesaria para su aplicación. Axencia de Avaliación de Tecnoloxías Sanitarias de Galicia. Santiago de Compostela. Noviembre de 2001. Disponible en Internet:
http://avaliat.sergas.es/gal/Servicios/docs/AvaliacionTecnoloxias/INF2001_09.pdf
(Accedido el 13-02-2006)
- ¹¹³ Aaronson NK. Quality of life assessment in clinical trials: methodologic issues. *Control Clin Trials*. 1989;10(4 Suppl):195S-208S

-
- ¹¹⁴ Kopec JA, Esdaile JM, Abrahamowicz M, Abenhaim L, Wood-Dauphinee S, Lamping DL, Williams JI. The Quebec Back Pain Disability Scale: measurement Properties. *Spine* 1995;20(3):341-52
- ¹¹⁵ Tibbles AC, Waalen JK, Hains F. Response set bias, internal consistency and construct validity of the Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire. *J Can Chiropr Assoc* 1998;42(3):141-149
- ¹¹⁶ Beurskens AJ, de Vet HC, Koke AJ, van der Heijden GJ, Knipschild PG. Measuring the functional status of patients with low back pain. Assessment of the quality of four disease-specific questionnaires. *Spine* 1995;20(9):1017-28
- ¹¹⁷ Beurskens AJ, de Vet HC, Koke AJ. Responsiveness of functional status in low back pain: a comparison of different instruments. *Pain*. 1996;65(1):71-6
- ¹¹⁸ Stratford PW, Binkley JM. Measurement properties of the RM-18: a modified version of the Roland-Morris Disability Scale. *Spine* 1997;22(20):2416-21
- ¹¹⁹ Zung WW. A self rating depression scale. *Arch Gen Psychiatry* 1965;12:63-70
- ¹²⁰ Conde V, Escribá JA, Izquierdo J. Evaluación estadística y adaptación castellana de la escala autoaplicada para la depresión de Zung. Parte I. *Arch Neurobiol* 1970;33(2):185-206
- ¹²¹ Conde V, Escribá JA, Izquierdo J. Evaluación estadística y adaptación castellana de la escala autoaplicada para la depresión de Zung (II). *Arch Neurobiol* 1970;33(3):281-302
- ¹²² Morera AL, González JL. Relación entre factores de estrés, depresión y enfermedad médica. *Psiquis* 1983;4:253-60
- ¹²³ Feightner JW, Worrall G. Early detection of depression by primary care physicians. *CMAJ* 1990;142(11):1215-20.
- ¹²⁴ Mulrow CD, Williams JW, Gerety MB, Ramirez G, Montiel OM, Kerber C. Case-finding instruments for depression in primary care settings. *Ann Intern Med* 1995;122(12):913-21.
- ¹²⁵ Conde V, Franch J. Escalas de evaluación comportamental para la cuantificación de la sintomatología psicopatológica en los trastornos angustiosos y depresivos. Madrid: Upjohn, 1984. p.62-76

-
- ¹²⁶ Magruder-Habib K, Zung WW, Feussner JR. Improving physicians' recognition and treatment of depression in general medical care. Results from a randomized clinical trial. *Med Care*. 1990;28(3):239-50.
- ¹²⁷ Soler M, Garcia I, Caramés E, Espín A, García C, Rispau A. Factores de riesgo asociados al consumo de antidepresivos. *Aten Primaria* 1998; 22(7):440-3
- ¹²⁸ Aragonés E, Masdú RM, Cando G, Coll G. Validez diagnóstica de la Self-Rating Depresión Scale de Zung en pacientes de atención primaria. *Actas Esp Psiquiatr* 2001;29(5):310-316
- ¹²⁹ Seva-Díaz A. La depresión y su evaluación. En: Rabassa B (ed). Estudio sociológico "libro blanco": la depresión en España. Madrid: Gabinete de Estudios Sociológicos Bernard Krief. Lederle eds., 1982; p.75-84
- ¹³⁰ Pastor JF, Morales M, Llopis A, Ferriol V. Prevalencia y grado de depresión en los pacientes con artritis reumatoide. *Med Clin* 1998;111(10):361-6.
- ¹³¹ Biggs JT, Wylie LT, Ziegler VE. Validity of the Zung Self-rating Depression Scale. *Br J Psychiatry* 1978;132:381-5.
- ¹³² Okimoto JT, Barnes RF, Veith RC, Raskind MA, Inui TS, Carter WB. Screening for depression in geriatric medical patients. *Am J Psychiatry* 1982;139(6):799-802.
- ¹³³ Van Marwijk H, Hoeksema HL, Hermans J, Kaptein AA, Mulder JD. Prevalence of depressive symptoms and depressive disorder in Primary Care patients over 65 years of age. *Fam Pract*. 1994;11(1):80-4.
- ¹³⁴ Conde V, de Esteban T. Fiabilidad de la S.D.S. (Self-Rating Depresión Scale) de Zung. *Rev Psicol Gen Aplic* 1975;30:903-13.
- ¹³⁵ Conde V, de Esteban T. Evaluación crítica de la S.D.S.: experiencia propia y revisión de la literatura. *Rev Psicol Gen Aplic* 1976;43:842-57.
- ¹³⁶ Conde V, de Esteban T. Validez de la S.D.S. (Self-Rating Depression Scale) de Zung. *Arch Neurobiol* 1975;38:225-46.
- ¹³⁷ Kapandji IA. Cuadernos de fisiología articular. Tomo III. Barcelona: Masson, S.A.; 2ª edición 1991. p.78
- ¹³⁸ Ricard F. (DO). Tratamiento osteopático de las lumbalgias y ciáticas. Tomo I La región lumbo-abdominal. Madrid: Mandala Ediciones SA; 2ª edición española 1996. p.19

-
- ¹³⁹ Kahle W, Leonhardt H, Platzer W. Atlas de Anatomía para estudiantes y médicos. Tomo 1 Aparato locomotor. Barcelona: Ediciones Omega; Primera reimpresión 1991. p.42
- ¹⁴⁰ Rouvière H, Delmas A. Anatomía Humana Descriptiva, Topográfica y Funcional. Tomo 2. Tronco. Barcelona: Masson,S.A.; 9ª Edición 1988. p.15
- ¹⁴¹ Spalteholz W. Atlas de anatomía humana. Tomo 2. Regiones-Músculos-Aponeurosis-Corazón-Vasos sanguíneos. Barcelona: Editorial Labor; duodécima edición, 1984. p.383-4
- ¹⁴² Galliac-Alanbari S. Post-partum abdominal gymnastic. Kinesitherapie Scientifique. 2004;442:37-46
- ¹⁴³ Lacôte M, Chevalier AM, Miranda A, Bleton JP, Stevenin P. Valoración de la función muscular normal y patológica. Barcelona: Masson SA.; 1984. p.276-293
- ¹⁴⁴ Netter FH. Colección Ciba de ilustraciones médicas. Tomo 8.1.A Sistema Musculo-esquelético. Anatomía, fisiología y enfermedades metabólicas. Barcelona: Salvat Editores SA. 1990; p.5
- ¹⁴⁵ Netter FH. Colección Ciba de ilustraciones médicas. Tomo 8.1.A Sistema Musculo-esquelético. Anatomía, fisiología y enfermedades metabólicas. Barcelona: Salvat Editores SA. 1990; p.7
- ¹⁴⁶ Rouvière H, Delmas A. Anatomía Humana Descriptiva, Topográfica y Funcional. Tomo 3. Miembros. Sistema Nervioso Central. Barcelona: Masson,S.A.; 9ª Edición 1988. p.609
- ¹⁴⁷ Ricard F (DO), Salle JL (DO). Tratado de Osteopatía. Madrid: Mandala Ediciones SA; 1991. p.24
- ¹⁴⁸ Ricard F (DO). Tratamiento osteopático de las algias de origen craneo-cervical. Escuela de Osteopatía de Madrid: 2000. p.41
- ¹⁴⁹ Rouvière H, Delmas A. Anatomía Humana Descriptiva, Topográfica y Funcional. Tomo 2. Tronco. Barcelona: Masson,S.A.; 9ª Edición 1988. p.197-198
- ¹⁵⁰ Spalteholz W. Atlas de anatomía humana. Tomo 2. Regiones-Músculos-Aponeurosis-Corazón-Vasos sanguíneos. Barcelona: Editorial Labor; duodécima edición, 1984. p.519-24

-
- ¹⁵¹ Kapandji IA. Cuadernos de fisiología articular. Tomo III. Barcelona: Masson, S.A.; 2ª edición 1991. p.84-6
- ¹⁵² Ricard F. (DO). Tratamiento osteopático de las lumbalgias y ciáticas. Tomo I La región lumbo-abdominal. Madrid: Mandala Ediciones SA; 2ª edición española 1996. p.39-43
- ¹⁵³ Kapandji IA. Cuadernos de fisiología articular. Tomo III. Barcelona: Masson, S.A.; 2ª edición 1991. p.32-42
- ¹⁵⁴ Kapandji IA. Cuadernos de fisiología articular. Tomo III. Barcelona: Masson, S.A.; 2ª edición 1991. p.46
- ¹⁵⁵ Roulier G. La practica de la osteopatía. Principios, técnicas e indicaciones terapéuticas. Madrid: Ediciones EDAF SA: 1995. p.33-41
- ¹⁵⁶ Ricard F. (DO), Salle JL (DO). Tratado de Osteopatía. Madrid: Mandala Ediciones SA; 1991. p.14-17
- ¹⁵⁷ Ricard F (DO). Tratamiento osteopático de las lumbalgias y ciáticas. Tomo I La región lumbo-abdominal. Madrid: Mandala Ediciones SA; 2ª edición española 1996. p.44-5
- ¹⁵⁸ Ricard F (DO). Tratamiento osteopático de las lumbalgias y ciáticas. Tomo I La región lumbo-abdominal. Madrid: Mandala Ediciones SA; 2ª edición española 1996. p.39
- ¹⁵⁹ de Coux G (DO), Curtil P (DO). Tratado práctico de osteopatía estructural. Pelvis-columna vertebral. Barcelona: Editorial Paidotribo; 1ª edición, 2002. p.86
- ¹⁶⁰ Ricard F (DO). Tratamiento osteopático de las lumbalgias y ciáticas. Tomo I La región lumbo-abdominal. Madrid: Mandala Ediciones SA; 2ª edición española 1996. p.83
- ¹⁶¹ Ricard F (DO), Salle JL (DO). Tratado de Osteopatía. Madrid: Mandala Ediciones SA; 1991. p.43-9
- ¹⁶² Korr I. Bases fisiológicas de la Osteopatía. Madrid: Mandala Ediciones SA; Primera edición 2003. p.14-20
- ¹⁶³ Korr I. Bases fisiológicas de la Osteopatía. Madrid: Mandala Ediciones SA; Primera edición 2003. p.62
- ¹⁶⁴ Korr I. Bases fisiológicas de la Osteopatía. Madrid: Mandala Ediciones SA; Primera edición 2003. p.70

-
- ¹⁶⁵ Ricard F (DO), Salle JL (DO). Tratado de Osteopatía. Madrid: Mandala Ediciones SA; 1991. p.109-126
- ¹⁶⁶ Ricard F (DO). Tratamiento osteopático de las lumbalgias y ciáticas. Tomo I La región lumbo-abdominal. Madrid: Mandala Ediciones SA; 2ª edición española 1996. p.308-11
- ¹⁶⁷ Ricard F. (DO). Tratamiento osteopático de las lumbalgias y ciáticas. Tomo II La región pelviana. Madrid: Editorial Medica Panamericana; 2ª edición española 1998. p.227-8
- ¹⁶⁸ Kaltenborn FM. Fisioterapia Manual Extremidades. Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España; Primera edición en español 2001. p.17-21
- ¹⁶⁹ Kaltenborn FM. Fisioterapia Manual Columna. Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España; Primera edición en español 2000. p.21-29
- ¹⁷⁰ A. Pilat. Revista científica de terapia manual y Osteopatía. Nº 6 Ed: Escuela de Osteopatía de Madrid. Disponible en Internet: <http://www.tupimek.com/Artykuly/Pub/articulos/6.pdf> (Accedido el 03-03-2006)
- ¹⁷¹ Kaltenborn FM. Fisioterapia Manual Extremidades. Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España; Primera edición en español 2001. p.23-32
- ¹⁷² Kaltenborn FM. Fisioterapia Manual Columna. Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España; Primera edición en español 2000. p.66
- ¹⁷³ Kaltenborn FM. Fisioterapia Manual Extremidades. Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España; Primera edición en español 2001. p.36
- ¹⁷⁴ Kaltenborn FM. Fisioterapia Manual Columna. Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España; Primera edición en español 2000. p.18-20
- ¹⁷⁵ Kapandji IA. Cuadernos de fisiología articular. Tomo III. Barcelona: Masson, S.A.; 2ª edición 1991. p.116
- ¹⁷⁶ Ricard F. (DO). Tratamiento osteopático de las lumbalgias y ciáticas. Tomo I La región lumbo-abdominal. Madrid: Mandala Ediciones SA; 2ª edición española 1996. p.336-7
- ¹⁷⁷ Wolf U. Angewandte Manuelle Therapie. Band 2. Thorax, Lendenwirbelsäule, Becken, Hüfte, Knie, Fuss. München – Jena: Urban & Fischer Verlag; 2001. p.195 y 205

-
- ¹⁷⁸ Kaltenborn FM. *Fisioterapia Manual Columna*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España; Primera edición en español 2000. p.65-7
- ¹⁷⁹ Wiltse LL, Winter RB. Terminology and measurement of spondylolisthesis. *J Bone Joint Surg Am*. 1983;65(6):768-72.
- ¹⁸⁰ Gibson H, Ross J, Allen J, Latimer J, Maher C. The effects of mobilization on forward bending range. *J Manual Manipulative Ther* 1993;1(4):142-7
- ¹⁸¹ McCollam RL, Benson CJ. Effects of poster-anterior mobilization on lumbar extension and flexion. *J Manual Manipulative Ther* 1993;1(4):134-41
- ¹⁸² Petty NJ. The effect of posteroanterior mobilization on sagittal mobility of the lumbar spine. *Manual Ther* 1995;1(1):25-9
- ¹⁸³ Goodsell M, Lee M, Latimer J. Short-Term effects of lumbar posteroanterior mobilization in individuals with low-back pain. *J Manipulative Physiol Ther*. 2000;23(5):332-42
- ¹⁸⁴ Aure OF, Nilsen JH, Vasseljen O. Manual therapy and exercise therapy in patients with chronic low back pain. *Spine*. 2003;28(6):525-31
- ¹⁸⁵ Salas J, Trallero R. *Nutrición*. En Frerrerías, Rozman. *Medicina Interna*. Barcelona. Ediciones Doyma SA. Edición en CD-Rom. Decimotercera Edición 1996. p.1977-8
- ¹⁸⁶ Hoiriis KT, Pfleger B, McDuffie FC, Cotsonis G, Elsangak O, Hinson R, Verzosa GT. A randomized clinical trial comparing chiropractic adjustments to muscle relaxants for subacute low back pain. *J Manipulative Physiol Ther*. 2004;27(6):388-98.
- ¹⁸⁷ Andersson GB, Lucente T, Davis AM, Kappler RE, Lipton JA, Leurgans S. A comparison of osteopathic spinal manipulation with standard care for patients with low back pain. *N Engl J Med*. 1999;341(19):1426-31.
- ¹⁸⁸ Keele, KD. The temporal aspects of pain: the pain chart. In: R. Melzack (Ed.). *Pain Measurement and Assessment*, Raven Press, New York, 1983, pp. 205-213.
- ¹⁸⁹ Greene WB, Heckman JD. *Evaluación Clínica del movimiento articular*. American Academy of Orthopaedic Surgeons. Barcelona: Edika Med.; 1997. p.87
- ¹⁹⁰ Mawdsley RH, Moran KA, Conniff LA. Reliability of Two Commonly Used Pain Scales With Elderly Patients. *Journal of Geriatric Physical Therapy* 2002;25(3):17-20

¹⁹¹ Jiménez J. Conceptos de Estadística. En Martín Zurro A, Cano Pérez JF. Atención Primaria, conceptos, organización y práctica clínica. Madrid. Harcourt Brace de España, 1999.

¹⁹² Ferrán M. Spss para Windows, programación y análisis estadístico. Madrid. McGraw-Hill Interamericana de España, S.A., 1996;p.236

¹⁹³ Barra M. Unidad de fisioterapia de Atención Primaria, estudio descriptivo de la actividad asistencial. Fisioterapia 1999;21(1):27-38