

Ana Martínez González

Valoración de la efectividad de Escuela de Espalda en pacientes afectos de lumbalgia subaguda o crónica

Departamento
Medicina, Psiquiatría y Dermatología

Director/es
GÓMEZ TRULLÉN, EVA M
HERNÁNDEZ GARCÍA, IGNACIO

<http://zaguan.unizar.es/collection/Tesis>



Reconocimiento – NoComercial – SinObraDerivada (by-nc-nd): No se permite un uso comercial de la obra original ni la generación de obras derivadas.

© Universidad de Zaragoza
Servicio de Publicaciones

ISSN 2254-7606

Tesis Doctora

VALORACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE ESCUELA DE ESPALDA EN PACIENTES AFECTOS DE LUMBALGIA SUBAGUDA O CRÓNICA

Autor

Ana Martínez González

Director/es

GÓMEZ TRULLÉN, EVA M
HERNÁNDEZ GARCÍA, IGNACIO

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA
Medicina, Psiquiatría y Dermatología

2018



Universidad
Zaragoza

Tesis Doctoral

"Valoración de la efectividad del tratamiento de Escuela de Espalda aplicado en pacientes afectos de lumbalgia subaguda o crónica".

Autor

Ana Martínez González

Directores

Eva María Gómez Trullén

Ignacio Hernández García

Facultad de Medicina
Año 2018

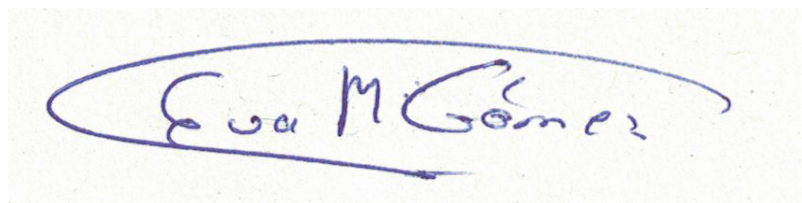
Dña. Eva M^a Gómez Trullén, Doctora en Medicina y Cirugía por la Universidad de Zaragoza

CERTIFICA

Que la memoria de Tesis Doctoral titulada “**Valoración de la efectividad del tratamiento de Escuela de Espalda aplicado en pacientes afectos de lumbalgia subaguda y crónica**”, presentada por Dña. Ana Martínez González ha sido realizada bajo mi dirección y que reúne los requisitos necesarios para ser presentada por su autora para optar al grado de Doctor por la Universidad de Zaragoza.

Y para que así conste, firmo el presente certificado en Zaragoza

Zaragoza, 11 de mayo de 2018



Fdo. Eva M^a Gómez Trullén

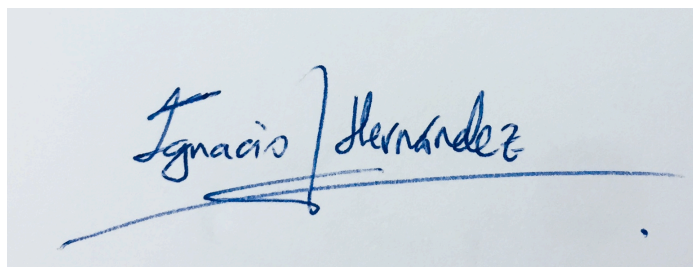
Don Ignacio Hernández García, Doctor en Medicina por la Universidad de Salamanca

CERTIFICA

Que la memoria de Tesis Doctoral titulada “**Valoración de la efectividad del tratamiento de Escuela de Espalda aplicado en pacientes afectos de lumbalgia subaguda y crónica**”, presentada por Dña. Ana Martínez González ha sido realizada bajo nuestra dirección y que reúne los requisitos necesarios para ser presentada por su autora para optar al grado de Doctor por la Universidad de Zaragoza.

Y para que así conste, firmo el presente certificado en Zaragoza

Zaragoza, 11 de mayo de 2018

A handwritten signature in blue ink, reading "Ignacio Hernández", with a horizontal line drawn underneath.

Fdo. Ignacio Hernández García

A mis padres

Agradecimientos

A mis directores de tesis, la Dra. Eva Gómez Trullén y el Dr. Ignacio Hernández García sin los cuales no sería posible que presentase este trabajo. Gracias a su tiempo, su dedicación, sus consejos y correcciones siempre constructivas.

Gracias al equipo de Ingenieros de la Escuela de Ingeniería por su tiempo y dedicación, por permitirme colaborar con ellos para desarrollar este pequeño proyecto de investigación.

Al Servicio de Rehabilitación del HCU, donde me formé y siempre será para mí como una segunda casa. Gracias a mis compañeros que me apoyaron y ayudaron para el desarrollo de la tesis. A todos los pacientes que hicieron posible este estudio. Gracias.

A la Dra. Isabel Villarreal, amiga y compañera. Gracias por todo lo que me ha enseñado como profesional y como persona durante todos estos años en los que he tenido el lujo de trabajar junto a ella. Gracias por los consejos, por animarme a continuar con este proyecto cuando se ven las cosas un poco grises. Gracias por todos esos momentos.

A mis padres, quienes nos han enseñado que en la vida hay que esforzarse para alcanzar tus sueños. Gracias por enseñarnos la satisfacción por el trabajo bien hecho y la tenacidad para conseguir las metas que nos proponemos y aunque nos separe la distancia, siempre están ahí. Gracias a mis padres favoritos.

A mi hermana por todo lo que me ha enseñado y apoyado siempre, gracias.

A Javi, Dr. Moreno; marido, colega y compañero de fatigas. Gracias por sus buenos consejos, ayuda incondicional y paciencia infinita. Gracias por todos estos años a tu lado.

A Inés porque su llegada ha hecho que entienda el significado de querer sin límites.

A todos los amigos, compañeros y familia que de uno u otro modo han hecho posible esto, GRACIAS.

“Dadme un punto de apoyo y moveré el mundo”

Arquímedes

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	19
1.1.DEFINICIÓN DE LUMBALGIA	21
1.2.EPIDEMIOLOGÍA	22
1.3.CLASIFICACIÓN	27
1.4.ETIOLOGÍA	30
1.5.ANATOMÍA FUNCIONAL Y BIOMECÁNICA DEL RAQUIS	32
1.6.MANEJO DIAGNÓSTICO DE LA LUMBALGIA	41
1.6.1. Historia Clínica Y Exploración Física	41
1.6.2. Pruebas de imagen	44
1.6.3. Pruebas de valoración	47
1.6.3.1. Pruebas Subjetivas	47
1.6.3.2. Pruebas Objetivas	56
1.7.TRATAMIENTO	62
1.7.1. ADHERENCIA AL TRATAMIENTO	71
2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO	75
2.1.HIPÓTESIS DEL ESTUDIO	77
2.2.OBJETIVOS DEL ESTUDIO	77
3. MATERIAL Y MÉTODOS	79
3.1. DISEÑO DEL ESTUDIO	81
3.2. ÁMBITO	81
3.3. MUESTRA Y PERIODO DE ESTUDIO	81
3.3.1. Técnica de muestreo y periodo de estudio	81
3.3.2. Criterios de selección	81
3.3.3. Muestra final	82
3.4. INTERVENCIÓN	82

3.5. ASIGNACIÓN DE LA INTERVENCIÓN	83
3.6. VARIABLES ESTUDIADAS	84
3.6.1. Variables dependientes	84
3.6.2. Variables independientes	84
3.7. MATERIAL UTILIZADO	87
3.7.1. Material informativo entregado al paciente	87
3.7.2. Material para realizar la intervención-tratamiento de Escuela de Espalda	87
3.7.3. Material para realizar el estudio de la dinamometría	88
3.7.4. Material para realizar el estudio de sensores inerciales	89
3.7.5. Material para medir la intensidad del dolor	90
3.7.6. Material para medir la discapacidad lumbar	90
3.7.7. Material para medir la satisfacción y adherencia al tratamiento	90
3.8. RECOGIDA DE INFORMACIÓN	93
3.8.1. Recogida de los datos demográficos y clínicos	93
3.8.2. Registro de balances musculares y articulares	94
3.8.3. Evaluación de la satisfacción y de la adherencia al tratamiento de Escuela de Espalda	99
3.9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	101
3.9.1. Análisis descriptivo de las variables	101
3.9.2. Comparación de la distribución del sexo y la edad en las pérdidas y en los pacientes que completaron el estudio	102
3.9.3. Comparación de la distribución de las variables en el grupo control y en el grupo tratamiento antes de la intervención	102
3.9.4. Evaluación de la efectividad de la intervención	103
3.9.5. Análisis de la satisfacción y de la adherencia al tratamiento	105
3.10. CONSIDERACIONES ÉTICAS	104
4. RESULTADOS	105

4.1. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA OBJETO DE ESTUDIO	107
4.1.1. Análisis de las pérdidas	107
4.2. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LAS VARIABLES	109
4.2.1. Variables Sociodemográficas	109
4.2.2. Variables Clínicas y Sociolaborales	113
4.3. COMPARACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE LAS VARIABLES EN EL GRUPO CONTROL Y EN EL GRUPO TRATAMIENTO ANTES DE LA INTERVENCIÓN.	118
4.4. EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA INTERVENCIÓN	125
4.5. ANÁLISIS DE SATISFACCIÓN Y DE ADHERENCIA AL TRATAMIENTO	131
5. DISCUSIÓN	144
5.1. CONSIDERACIONES GENERALES	146
5.2. DISCUSIÓN DEL MÉTODO	147
5.2.1. Método de selección de la muestra y tamaño muestral	147
5.2.2. intervención escuela de espalda	148
5.3. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	156
5.3.1. Variables sociodemográficas	157
5.3.2. Variables clínicas y sociolaborales	160
5.3.3. Resultados funcionales	168
5.3.4. Encuestas de adherencia y satisfacción	177
5.4. COMENTARIOS FINALES	181
5.4.1. Limitaciones del estudio	181
5.4.2. futuras líneas de investigación	181
6. CONCLUSIONES	183
7. BIBLIOGRAFÍA	187
8. ANEXOS	207
9. ABREVIATURAS	219

1- INTRODUCCIÓN

1.1. DEFINICIÓN DE LUMBALGIA.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) señala que el dolor de espalda de la región lumbar no es ni una enfermedad ni una entidad diagnóstica, sino que se trata de un síntoma de duración variable en un área anatómica, afectada de manera tan frecuente que se ha convertido en un paradigma de respuestas a estímulos externos e internos (1). Según la Sociedad Internacional para el Estudio de la Columna Lumbar (ISSLS), la lumbalgia se define como el síndrome doloroso localizado en la columna vertebral lumbar o musculatura paravertebral lumbar y que puede tener irradiación eventual a la región glútea, las caderas o la parte distal del abdomen. Puede existir una irradiación hasta tercio distal de muslo sin que esta irradiación deba considerarse de origen radicular. Habitualmente este dolor está acompañado por limitación en los balances articulares de la columna dorso-lumbar. A su vez, la discapacidad por dolor lumbar crónico se define como una condición en la que el paciente ha sido incapaz de trabajar, debido al dolor lumbar, de manera continuada durante al menos 7 semanas de evolución(2, 3).

El paciente con lumbalgia es un reto para todo especialista ya que en numerosas ocasiones no se encuentra la verdadera etiología que justifica el síntoma del dolor lumbar. Antiguamente se creía que la lumbalgia se debía a sobreesfuerzos musculares o alteraciones orgánicas, como artrosis, escoliosis o hernia discal. La mayoría de las alteraciones orgánicas de la columna vertebral son irrelevantes y no se correlacionan con la existencia de dolor. Por ejemplo, la artrosis vertebral es un fenómeno degenerativo, del que es previsible observar signos radiológicos a partir de los 30 años, y frecuentemente no es causa de dolor(4, 5).

El tratamiento de los episodios agudos consistía en reposo y analgésicos. Si el dolor desaparecía, se recomendaba la protección de la espalda con el propósito de reducir la actividad física y en caso de persistir, se aplicaba la cirugía para corregir la eventual anomalía orgánica subyacente. Los estudios científicos publicados en los últimos años, han demostrado que la mayoría de esos conceptos son erróneos y que el manejo clínico basado en el reposo era más perjudicial que beneficioso(5).

1.2. EPIDEMIOLOGÍA

La mayoría de los autores como *Bigo et al* o *Deyro et al* están de acuerdo en que la lumbalgia se considera el primer motivo de consulta médica tanto en atención primaria como en consulta especializada(6, 7). El *Instituto Nacional de Estadística español (INE)* realizó una encuesta en la que analizaron las causas más frecuentes de consulta en atención primaria y el resultado fue un 60% por dolor y dentro de estas consultas el 24,9% eran dolor de origen lumbar(8).

En el estudio epidemiológico realizado por *Martínez-Pérez et al* sobre el absentismo laboral en el personal hospitalario por dolor de espalda, se considera la lumbalgia un grave problema sociosanitario ya que entre el 60-90% de la población sufrirá en algún momento de su vida un episodio de dolor lumbar afectando a un 19,9% de la población trabajadora (9). Un 5-10% de los pacientes que sufren un episodio de dolor lumbar agudo, no se incorporará nunca a su actividad laboral y permanecen crónicamente incapacitados(10). Este último grupo, es el que ocasiona los elevados costes debidos a la enfermedad en lo que se refiere a cuidados de salud, pérdida de productividad e indemnizaciones. Ello ha provocado que el dolor lumbar sea una de las primeras causas de baja laboral en España y en todo el mundo occidental, siendo también un motivo frecuente de incapacidad. Este hecho, unido a su alta prevalencia, hace necesario un completo conocimiento de esta enfermedad para poder tratarla de forma adecuada(11). *Vicente-Herrero MT et al* mencionan el gran impacto económico de la lumbalgia a nivel de costes laborales, tanto por absentismo como por disminución de la productividad(12).

El conocimiento de los factores de riesgo para el desarrollo de dolor lumbar puede ser de gran utilidad para el desarrollo de estrategias preventivas. Diversas publicaciones que han valorado este aspecto dentro del dolor lumbar, consideran que los diferentes factores de riesgo podrían interaccionar entre sí contribuyendo al desarrollo y mantenimiento del dolor(13, 14). Los principales factores epidemiológicos que pueden estar asociados a la lumbalgia son;

✓ Sexo

Respecto a esta variable, los estudios realizados resultan algo contradictorios. Por una parte,

Biering-Sörensen(15), señaló que durante los años de trabajo hombres y mujeres tienen dolor lumbar con la misma frecuencia. En el estudio EPISER realizado por *Humbría A. et al*, obtuvieron que la prevalencia de lumbalgia subaguda y crónica por sexos es algo mayor en mujeres (17,8%) mientras que en hombres representa el 11,3% siendo la diferencia estadísticamente significativa. Llama la atención, sin embargo, que en España la lumbalgia afecta algo más a mujeres, mientras que en otros países no se han encontrado diferencias significativas entre sexos (16-18).

✓ Edad

La lumbalgia está considerada la principal causa de limitación de la actividad en personas menores de 45 años y la patología musculoesquelética más prevalente en mayores de 65 años(19, 20). Fundamentalmente los primeros episodios de dolor lumbar aparecen en edades comprendidas entre los 20 y 40 años. Para *Humbría Mendiola y Fernández de las Peñas et al.* el grupo de edad más afectado es el comprendido entre los 30-60 años siendo los grupos de edad menos afectados los de más de 60 años y menos de 21 años (16,18). Sin embargo, estos resultados son contrarios a los de *Bigos et al.* pues comprobaron que en personas de 14 a 64 años, los más jóvenes y los mayores fueron los que presentaron mayor riesgo de padecer problemas de espalda(6).

Sin embargo, *Gibson et al.* cuando restringieron su análisis a formas más severas de dolor lumbar, observaron que la prevalencia seguía aumentando en los grupos de mayor edad(21). De acuerdo con estos hallazgos, hay cierta evidencia de que las personas mayores tienen un umbral mayor para los niveles más bajos de dolor, pero una tolerancia reducida a un dolor más severo.

✓ Índice Masa Corporal (IMC)

Con respecto a este punto existe discrepancia en la bibliografía publicada. A pesar de haber estudios que demuestran la asociación entre obesidad y lumbalgia, tanto en su establecimiento como en el aumento del número de episodios y su cronificación, hay otros estudios realizados en trabajadores, donde se demuestra que el IMC no se relaciona con el dolor lumbar, ya que este

no estaba presente en la mayoría de los trabajadores obesos(4, 6, 13). En los artículos más recientemente publicados se observa una clara relación entre el peso y el dolor lumbar. Además, en toda la bibliografía publicada mantienen el consejo sobre la conveniencia de evitar el sobre peso(22).

✓ Factores psicosociales

Existen numerosos estudios sobre la relación lumbalgia-actividad laboral donde se sugiere que el impacto de los factores psicosociales y del entorno, son más importantes en muchas ocasiones que los factores físicos y mecánicos de cada paciente(13, 18).

En los pacientes aquejados de lumbalgia se ha demostrado que existe una mayor prevalencia de depresión, ansiedad, abuso de sustancias y somatizaciones si se compara con la población general. Así, la depresión está presente en el 40-65 % de los afectados de lumbalgia, mientras que este porcentaje se reduce al 5-17 % en la población general. Además, los trastornos psicológicos se han identificado como causa de cronificación de la lumbalgia, ya que actúan como factores de riesgo que pueden aumentar independientemente la probabilidad de hospitalización por dolor de espalda(4, 23).

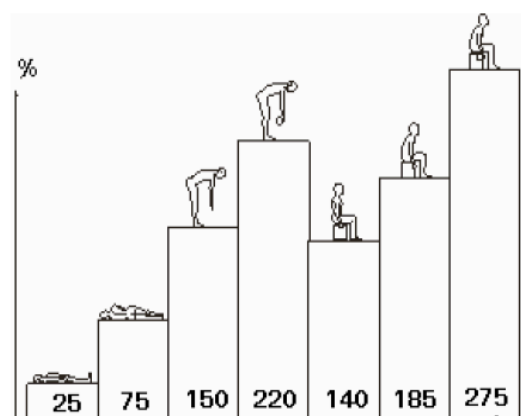
✓ Factores relacionados con el trabajo

Se ha visto que en el origen del dolor lumbar inespecífico, la causa principal suele ser por sobreesfuerzos repetidos en el tiempo y no por un traumatismo directo. Existe una evidencia razonable de que hay factores relacionados con la actividad laboral asociados al dolor de espalda (4). En el *NIOSH* (Institute for Occupational Health and Safety) los expertos llegaron a la conclusión de que los principales movimientos generadores de lumbalgia son: flexión anterior, flexión con torsión, trabajo físico duro con repetición, trabajo en un medio con vibraciones y trabajo en posturas estáticas(24).

Nachemson realizó en 1976 un estudio sobre las presiones intradiscuales a nivel L3-L4 durante distintas actividades(25). En él se determinó que los valores en la posición de sedestación son mayores que en bipedestación y además, aumentan si mantenemos un peso en las manos.

Nachemson coincide con las conclusiones del *NIOSH* de que las posiciones mantenidas como puede ser la flexión de tronco supone un mayor riesgo de padecer lumbalgia. En esta posición se ha visto un incremento seis veces mayor cuando los movimientos de flexión anterior se acompañan de torsión del tronco. Este resultado corrobora el hecho de que en personas con un dolor lumbar disminuya el porcentaje de tiempo dedicado a la fase de inclinación. Por otro lado, existe un mayor riesgo de lesión del disco intervertebral asociado a un levantamientos de pesos, especialmente si son levantados con los codos y rodillas en extensión o si se asocia con una torsión de tronco(25).

Los datos representados en la siguiente figura están basados en este estudio y sus valores vienen dados en relación a un valor de referencia fijado en bipedestación (100%)(3).



✓ **Figura 1.** Comparación gráfica de las presiones intradiscales en L3-L4 durante distintas actividades (Nachemson, 1976).
✓

✓ Inactividad física

El concepto de inactividad física no está claramente definido. En el estudio realizado por *Power C. et al.* se valoraba la inactividad como posible factor de riesgo de lumbalgia. Esta inactividad aparecía definida por la ausencia de actividades deportivas y por el tiempo pasado delante de la televisión(26). *Frymoyer et al.* la definían como la dedicación de menos de media hora al día en actividades que consuman al menos 4 METs (trabajo pesado, ciclismo, jardinería,

etc.) y excluía el caminar(2). Ninguno de los dos trabajos encontraba asociación entre inactividad y la aparición de dolor lumbar.

La *International Paris Task Force* (27) es la única guía evaluada que sugiere, basándose en un estudio en personal laboral del sector del metal, que la inactividad física pudiera ser un desencadenante de dolor lumbar.

Para *Kovacs* esta inactividad física, va a generar pérdida de coordinación y potencia muscular, y finalmente atrofia. Esta situación junto a una consolidación de conductas de miedo y evitación, va a suponer pensamientos catastrofistas y actitudes pasivas, con transferencia a terceros de la responsabilidad de la dolencia y sus consecuencias. En la siguiente figura, *Kovacs* propone cuales serían los posibles factores implicados en la resolución o cronificación de la lumbalgia(5). (fig. 1)

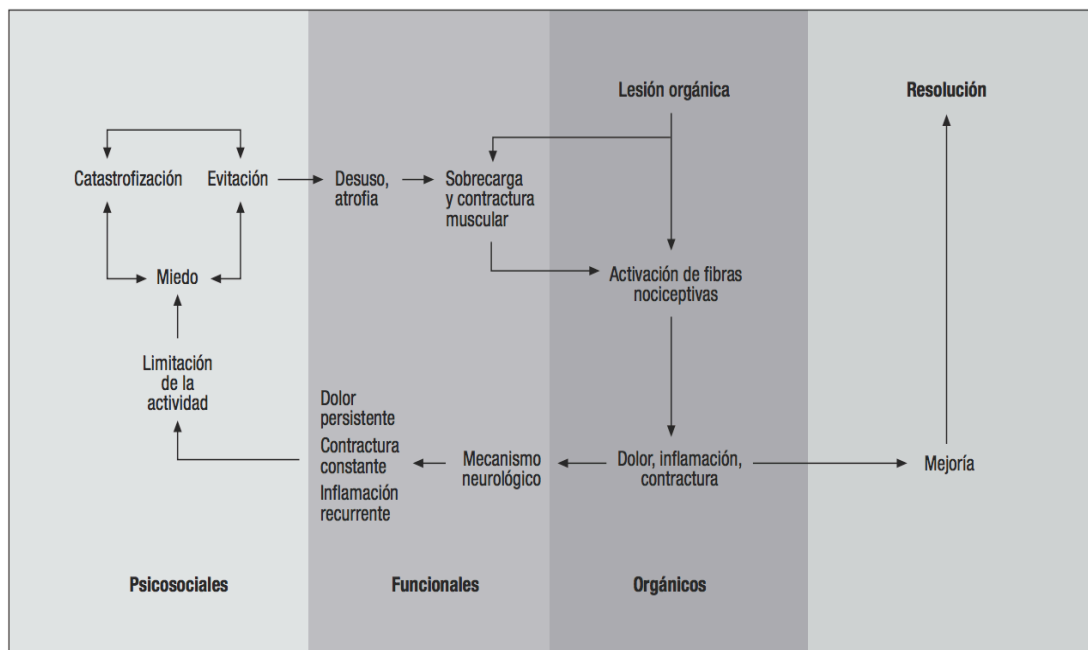


Figura 2. Factores implicado en la lumbalgia (Kovacs 2005)

1.3. CLASIFICACIÓN

Existen diferentes clasificaciones establecidas, de acuerdo a las características del dolor, tiempo de evolución, origen, signos y síntomas acompañantes. Se considera que para la correcta evaluación del paciente las distintas clasificaciones deberían complementarse entre sí (14). *Dionne et al.* enfatizaron la importancia de describir el área anatómica específica y, cuando es posible, utilizando un diagrama del cuerpo con la zona lumbar sombreada. El área que recomiendan para la espalda baja es "el área del cuerpo desde el margen inferior de la duodécima costilla a los pliegues glúteos inferiores"(28).

➤ Clasificación según características del dolor

El diagnóstico diferencial y la clasificación inicial del paciente se basan en la información obtenida de la anamnesis y la exploración física. En líneas generales, podemos decir que alrededor del 90% de las lumbalgias son mecánicas y tienen su origen en las estructuras vertebrales o paravertebrales de la columna lumbar(29). En la mayoría de casos la causa no puede ser identificada con precisión y se habla de lumbalgia mecánica inespecífica, siendo ésta la principal causa de dolor lumbar en las sociedades occidentales. El otro 10% de cuadros de dolor lumbar pueden ser secundarios a patología no vertebral o bien vertebral de carácter inflamatorio. Es importante tener en cuenta este pequeño grupo, ya que en estos casos el dolor lumbar puede ser el síntoma de una enfermedad grave.

Se clasifican en;

- a) Origen lumbar mecánico con y sin compromiso radicular o neurológico.
- b) Enfermedad sistémica (enfermedad infecciosa, enfermedad inflamatoria, tumoral o con criterios de derivación urgente).
- c) Dolor lumbar referido(30).

MECÁNICAS	ENFERMEDAD SISTÉMICA	DOLOR REFERIDO
Dolor idiopático	Neoplasia primaria	Enfermedad de órganos pélvicos
Enfermedad degenerativa	Mieloma múltiple	Prostatitis
Hernia de disco	Metástasis	Endometriosis
Estenosis de canal	Linfoma	Enfermedad inflamatoria pélvica
Fractura osteoporótica por compresión	Leucemia	crónica
Fractura traumática	Tumor de médula ósea	Enfermedad renal
Enfermedad congénita	Tumor retroperitoneal	Nefrolitiasis
Cifosis severa	Tumor vertebral primario	Pielonefritis
Escoliosis severa	Infección	Absceso perinefrítico
Vertebra transicional	Osteomielitis	Aneurisma de aorta
Espondilolistesis	Discitis séptica	Enfermedad gastrointestinal
Espondilolisis	Absceso paraespinal	Pancreatitis
Inestabilidad de la columna	Absceso epidural	Colecistitis
Dolor lumbar discogénico	Enfermedad de Padgett	Úlcera duodenal

Tabla 1. Clasificación etiológica-clínica

➤ Clasificación descriptiva

Según la estructura anatómica que se vea alterada, el paciente va a referir un dolor localizado en la zona lumbar o bien irradiado a extremidades inferiores. Es la *International Paris Task Force* la que realiza una clasificación descriptiva en la que se agrupa la clínica del paciente en cuatro grupos (31). Esta clasificación va a permitir una rápida orientación diagnóstica y el posterior planteamiento de un tratamiento específico.

- Lumbalgias sin irradiación.
- Lumbalgias con dolor irradiado hasta la rodilla.
- Lumbalgias con dolor irradiado por debajo de la rodilla, pero sin déficit neurológico.
- Lumbalgia irradiada a la pierna por un dermatoma preciso con o sin signos neurológicos.

➤ Clasificación según tiempo de evolución

Muchos autores coinciden en hacer tres grupos para clasificar la evolución de la lumbalgia(27, 30).

- a. **Lumbalgia aguda:** tiempo de evolución inferior a las 6 semanas. Un 90% de los pacientes se recupera al cabo de estas seis semanas.
- b. **Lumbalgias subagudas:** evolución entre 6-12 semanas.
- c. **Lumbalgias crónicas:** aquellas en las que el tiempo de evolución es superior a los 3 meses. Entre un 2 y un 10% de los pacientes presentan dolor lumbar de forma crónica.

Cuando se presenta un nuevo episodio de lumbalgia después de estar asintomático durante seis meses se considera una recurrencia, en cambio si ocurre antes de los seis meses se denomina exacerbación del dolor lumbar(14).

➤ Clasificación según localización del origen del dolor

En función de la localización del dolor se pueden clasificar en lumbalgias de origen alto o de origen bajo. Las diferencias entre ambos tipos se describen a continuación(27):

- a. **Lumbalgia de origen alto (T11-T12-L1):** es una consecuencia de la irritación de la rama posterior del nervio raquídeo que sale a dicho nivel. La charnela tóraco-lumbar es responsable de numerosas lumbalgias que con frecuencia llevan asociadas otras manifestaciones dolorosas (abdomen, caderas..) derivadas de la irritación de la rama anterior y lateral del nervio raquídeo.
- b. **Lumbalgia de origen bajo:** en el 54% de los casos el segmento discal más afectado es el nivel L5-S1. Le sigue el nivel L4-L5 en aproximadamente el 43% de los casos, mientras que la afectación de L2-L3-L4 representa sólo un 2% de los casos(32)

1.4. ETIOLOGÍA

La mayoría de los episodios agudos de lumbalgia mecánica inespecífica se deben inicialmente al mal funcionamiento de la musculatura y posteriormente a un mecanismo neurológico, en el que el factor esencial es la activación persistente de las fibras A y C, que desencadenan y mantienen el dolor, la contractura muscular y la inflamación(5). En los casos subagudos, este mecanismo se mantiene activado y puede llegar a inducir cambios persistentes en las neuronas medulares, lo que trae como consecuencia la persistencia de la sintomatología (dolor, inflamación y contractura) aunque se resuelva su desencadenante inicial. Como hemos visto anteriormente, en los casos crónicos se suman a los factores musculares los factores psicosociales, que dificultan la recuperación espontánea. (4, 5).

El dolor agudo es un elemento importante y adaptativo del sistema nervioso. En el dolor crónico o persistente se pierde la finalidad del dolor y suele deberse a una alteración del procesamiento nervioso. Los estudios de *Manek NJ et al.* y *Humbria Mediola et al.* refieren que en aproximadamente un 80-85% de las lumbalgias no hay una lesión específica que justifique la clínica. Esta limitación diagnóstica va a suponer una cronificación de los síntomas hasta en un 5-10% de los casos, evolucionando a discapacidad y consumiendo hasta un 75-80% de los recursos totales dedicados a la patología lumbar(18, 33). Solamente entre el 15-20% de los casos se puede llegar a saber la causa que lo provoca. En el informe del grupo de trabajo de Quebec realizado por *Spitzer WO et al.* un 5% presenta enfermedad sistémica (fracturas osteoporóticas, cáncer, espondilitis, aneurismas aórticos, afecciones renales o ginecológicas) y un 4% de los que tienen dolor irradiado durante ese periodo presentan hernia discal o una estenosis de canal(34). *Bigos et al.* publican en 1994 que el estudio inicial de una lumbalgia aguda debe orientarse a la detección de enfermedades graves como tumores, infecciones, síndrome de cola de caballo o fracturas y por este motivo, aboga por una anamnesis y exploración física detallada que ayuden a descartar estos procesos. Estos síntomas y signos son los denominados *red flags* por la bibliografía americana (6) (Tabla 2).

SIGNOS DE ALARMA (“RED FLAGS”)
Primer episodio <20 años o >50 años
Déficit neurológico
Dolor no influido por posturas
Dolor que no mejora con el reposo
Deformidad estructural de aparición reciente
Tratamiento con glucocorticoides
Traumatismo reciente
Pérdida de peso no explicada
Diagnostico previo de cáncer
Fiebre
Inmunosupresión
Drogas por vía parenteral

Tabla 2. Signos de alarma o “Red Flags”

En el estudio de *Van Den Hoogen et al.* se comprueba que los datos obtenidos durante la anamnesis en los pacientes con dolor lumbar, permiten descartar enfermedades sistémicas con una especificidad del 70 % y una sensibilidad del 50% (35) .

Para poder comprender la etiología, debemos estudiar las diferentes estructuras anatómicas que puedan verse alteradas y ser el posible origen del dolor lumbar. Sabemos que la estabilidad de la columna vertebral depende de la integridad y de la función normal del disco intervertebral y de los ligamentos y articulaciones interapofisarias asociadas. La estabilidad extrínseca, se basa fundamentalmente en la acción de los músculos espinales y del tronco.

1.5. ANATOMÍA FUNCIONAL Y BIOMECÁNICA DEL RAQUIS

✓ INTRODUCCIÓN

La columna se dispone a modo de eje corporal semiflexible, especialmente a nivel cervical y lumbar. Desempeña funciones importantes en la protección, control y dinámica del cuerpo humano. Representa la estructura fundamental en el mantenimiento de la posición erecta, sostén de las partes del cuerpo por encima de la pelvis proporcionándole la flexibilidad y estabilidad suficiente para permitirle realizar actividades que implican movimientos complejos del tronco, tales como los de torsión y flexión. Asimismo, absorbe y distribuye las cargas que inciden sobre el tronco y protege la médula espinal y sus estructuras anexas (36).

Hay que prestar especial atención a la cámara hidroaérea o “core” ya que se considera como el centro de la funcionalidad de la cadena cinética. El “core” del cuerpo incluye tanto estructuras pasivas como activas. *Akuthot (37)a et al.* describen el “core” como una caja formada en la parte superior por el diafragma, la cara frontal por los músculos abdominales, la musculatura paraespinal en la parte posterior y la musculatura de suelo pélvico en la cara inferior. Al realizar un esfuerzo importante se cierra automáticamente la glotis y los esfínteres del periné, creando una presión positiva abdominal. La tensión de la musculatura abdominal comprime la cámara hidroaérea y convierte la columna dorsolumbar en una estructura mucho más rígida. La calidad de la musculatura abdominal marca la resistencia de la columna. Una disminución de un 10% de la función muscular representa un aumento de un 60% de la tensión que soporta los ligamentos posteriores (22). La debilidad de la musculatura abdominal representa un desequilibrio posterior que aumenta la lordosis. Esto sucede con la obesidad y durante el embarazo. Es imprescindible mantener bien equilibrados los dos grupos musculares realizando regularmente ejercicios isométricos. A continuación vamos a analizar las estructuras que componen el raquis lumbar.

✓ ANATOMÍA DEL RAQUIS LUMBAR

La columna lumbar es la región del raquis que más carga sostiene. Este hecho es de gran importancia para el estudio de la biomecánica y los frecuentes problemas que de esto se deriva.

Por este motivo, en las vértebras lumbares se observa una estructura adaptada a dicha función.

El raquis lumbar está constituido por cinco segmentos en movimiento. Este segmento cinético o móvil, fue definido por *Junghans* en 1931 como “ aquel comprendido entre dos vértebras adyacentes y sus partes blandas”. Incluye el disco intervertebral con las plataformas vertebrales limitantes, las articulaciones vertebrales posteriores y los ligamentos vertebrales comunes, interarticulares, interespinoso y supraespinoso. Representa la unidad de movimiento de la columna vertebral(13).

Desde una perspectiva funcional, en el segmento móvil se distinguen dos porciones limitadas por el ligamento longitudinal posterior:

- a. Una porción o columna anterior, que comprende los cuerpos vertebrales superpuestos, el disco intervertebral y los ligamentos longitudinales común anterior y posterior.
- b. Una columna posterior, constituida por los arcos vertebrales, las articulaciones intervertebrales, apófisis transversas y espinosas y sus ligamentos o medios de unión. Además encontramos el agujero foraminal o agujero intervertebral con su correspondiente raíz nerviosa.

✓ ESTRUCTURA Y DISEÑO DEL RAQUIS LUMBAR

a. Cuerpo vertebral

Es una estructura preparada para soportar cargas en compresión. La rigidez del hueso, la consistencia blanda de la médula ósea y el efecto amortiguador de sus haces trabeculares, le aportan resistencia y elasticidad. Está constituido por hueso esponjoso, cubierto por una delgada capa de hueso compacto. Como en el resto de la columna vertebral, la arquitectura funcional de las vértebras se manifiesta por la existencia de dos sistemas de tejido esponjoso(13);

- Sistema trabecular principal o somático vertebral.

- Sistemas trabeculares accesorios que comprenden el sistema somato-apofisario y los trabeculares interapofisarios.

Estos sistemas al entrecruzarse, aportan resistencia a la vértebra, pero existe una zona triangular en la base anterior de menor resistencia, en la que únicamente hay trabéculas verticales. Este hecho, explica las fracturas por aplastamiento del cuerpo vertebral en forma cuneiforme, que se producen por la distinta resistencia a las fuerzas de compresión de las porciones anterior y posterior del cuerpo vertebral(13).

Hay que recordar la forma en cuña del cuerpo de la quinta vértebra lumbar a expensas de su cara inferior, lo que condicionará el denominado “ángulo del promontorio” al articularse con el sacro. Tiene un valor medio de 140°. El aumento del ángulo sacro va a implicar un incremento en la carga soportada por las articulaciones interapofisarias y por las partes blandas para resistir las fuerzas de deslizamiento. Por el contrario, el sacro recibirá menos peso(12).

b. Pedículos

Representan la base de la vértebra en la que se apoya el resto del arco vertebral y las estructuras que se proyectan desde esta estructura. Las apófisis articulares se encuentran orientadas en el plano frontal o sagital y las apófisis transversas lo están en el plano horizontal. Estas articulaciones se disponen en dos superiores y dos inferiores, quedando la denominada “columna de las articulares” una zona estenosada o istmo articular. Dicha zona será crítica desde el punto de vista biomecánico al estar sometida a grandes esfuerzos de flexión.

Las apófisis articulares lumbares son muy características por la forma de sus carillas articulares y por la presencia del llamado tubérculo mamilar. Las apófisis superiores tienen una superficie articular configurada en cilindro cóncavo y orientadas hacia dentro y un poco hacia atrás. Las inferiores presentan una superficie articular plana y ligeramente convexa. Todas las apófisis articulares tienen una disposición simétrica, excepto las inferiores de la quinta lumbar (L5), ya que debido a la brusca angulación del sacro, dichas articulaciones

actúan como mecanismo potencial de freno a la tendencia al deslizamiento anterior de la columna a dicho nivel. Además, también aumentan la rigidez de la columna ante las fuerzas de torsión soportando hasta un 45% de las mismas y protegiendo así al disco intervertebral(13).

c. Disco intervertebral

Es la estructura interpuesta entre dos cuerpos vertebrales. Está formado por tres porciones muy diferenciadas: una central de tejido esponjoso denominado núcleo pulposo, otra periférica o anillos fibrosos dispuestos de forma concéntrica al núcleo pulposo y una tercera estructura que son las placas cartilaginosas que delimitan el borde superior e inferior del disco.

- **Núcleo pulposo.** Consta de fibras de colágeno entremezcladas con gel mucoproteico. Ocupa aproximadamente el 40% del área de sección del disco y presenta un alto contenido en agua que va disminuyendo progresivamente con la edad.
- **Anillos fibrosos.** Están constituidos por fibras colágenas paralelas y ancladas entre sí. Los dos tercios externos del anillo se anclan directamente en el hueso subcondral de la vértebra adyacente, mientras que a nivel proximal no existe tal anclaje.
- **Placa cartilaginosa.** Formada por cartílago hialino, en la que se forman fibras colágenas que se encargarán de nutrir por difusión el resto de las estructuras del disco intervertebral, debido a la falta de vascularización del disco.

El disco intervertebral posee la capacidad de convertir las presiones verticales en impulsos horizontales, repartiendo la carga entre las diferentes estructuras del disco. De esta forma, al someter a un disco intervertebral a compresión aumenta su resistencia y permite que la presión intradiscal sea mayor que la fuerza de carga aplicada.

Debemos recordar el fenómeno de *creep* o deformación por fluencia lenta. El disco intervertebral se deforma ante cualquier fuerza: compresión, tracción, torsión o cizallamiento

pero se recupera, de forma elástica, al cesar la misma. Sin embargo, para volver al tamaño previo a la fuerza ejercida, ha de pasar un tiempo variable. Si la presión es ejercida de forma cíclica el disco tarda cada vez más en recuperar su tamaño original lo cual afecta tanto a la distribución de la carga como a la nutrición de este elemento anatómico

Estudios realizados en autopsias han revelado que existen cambios en los discos intervertebrales en el 75% de los sujetos mayores de 45 años. El proceso de envejecimiento del disco y de las superficies articulares disminuye el espacio destinado a estructuras neurológicas, sobretodo se verían afectadas las salidas de los nervios raquídeos, y esta podría ser una de las causas del dolor neuropático(13).

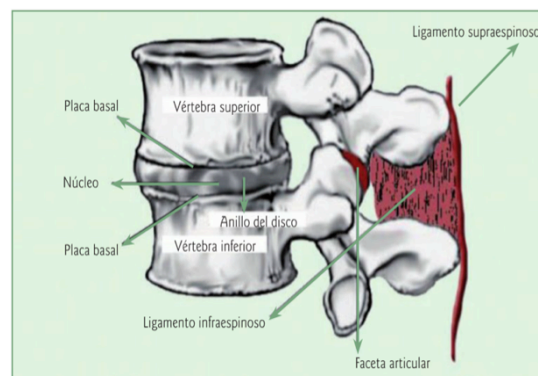


Figura 3: Unidad anatómica vertebral.
(Tomado de Vicente Herrero MT, 2011)

d. Articulaciones interapofisarias

Las articulaciones interapofisarias son las que distribuyen los pesos entre la parte anterior y la posterior de la unidad vertebral. Son por tanto pivotes, pero también soportan cargas que varían dependiendo de la movilidad de la columna. Absorben el 25% de las cargas axiales y el 30% si la columna está en hiperextensión. Además, se ven afectadas en los movimientos de flexo-rotación anterior(12).

e. Ligamentos

Junto con la tensión de las cápsulas articulares colaboran en la fijación de los elementos óseos en posiciones de estabilización o equilibrio. Además de actuar de forma pasiva, lo hacen de

forma activa supeditados a la acción muscular del raquis(12).

Los mecanorreceptores se encuentran ubicados en los discos intervertebrales, articulaciones posteriores, cápsulas y ligamentos. Tienen dos funciones básicas, por una parte van a desempeñar un papel básico en la estabilidad de la columna y por otra parte, actúan como órganos efectores de un reflejo fibroneuromuscular. Este reflejo se va a activar con los movimientos forzados del raquis y la consecuencia es la contracción protectora de los grupos musculares. Los ligamentos, la cápsula articular y el disco intervertebral, mediante mecanorreceptores informan a la musculatura para que el arco del movimiento no alcance los límites de la resistencia articular(13).

- Ligamento supraespinoso.

El ligamento supraespinoso junto con la fascia dorso-lumbar interactúa para permitir grandes cargas sin que se produzcan lesiones a nivel del disco o el cuerpo vertebral. Debido a sus puntos de inserción, estas estructuras tienen un brazo de palanca superior a cualquier músculo dorsal, de ahí que sean los elementos que mayor estabilidad van a aportar al raquis ante cualquier momento de carga externa. Sin la interacción del sistema ligamentario, la musculatura extensora no podría sostener la carga. En personas de más de 80 años se encuentra lesionado en casi un 90% de los casos(13).

- Ligamento interespinoso

En el caso del ligamento interespinoso, sus fibras se orientan de tal manera que no llega a tensarse cuando es estirado durante la flexión del raquis, debido a que su acción fundamental es la de insertarse en la fascia dorsolumbar. La acción del ligamento no sería sólo la de absorber cargas sino que proporcionaría un mecanismo extensor adicional a la fascia(13).

- Ligamento amarillo

Igualmente, la estructura de los ligamentos amarillos les permite resistir flexiones extremas del raquis. Formada por tejido elástico, permite un fácil abordaje quirúrgico al disco intervertebral(13).

- Ligamento Vertebral común posterior (LVCP)

Se localiza por detrás de los cuerpos vertebrales y a nivel lumbar se ensancha para mezclarse

con las fibras anulares de los discos, lo que le da un aspecto de sierra. Cuando se produce la rotura o fisura del anillo fibroso y el núcleo pulposo se hernia a su través, el resultado es casi invariablemente el abombamiento del ligamento vertebral común posterior (13, 38).

- **Ligamento Longitudinal Anterior**

Se considera un importante estabilizador de la columna, conectando la parte anterior del cuerpo vertebral con la región frontal del anillo fibroso(13).

f. Musculatura

La principal función de la musculatura del raquis es dar estabilidad a la columna vertebral e iniciar los movimientos que nos van a permitir el desarrollo de nuestras actividades diarias. Su actividad comprende tanto la contracción como la relajación. La consecuencia de esto es permitir una determinada posición mediante la contracción de un grupo muscular, mientras que si se relaja ese mismo grupo muscular obtendremos otra postura diferente. En este sentido, es lógico pensar que cualquier posición mantenida en el tiempo va a provocar una fatiga muscular. Los denominados músculos autóctonos del raquis constituyen cadenas cinéticas con otros grupos musculares y contribuyen a asegurar y controlar la postura y dinámica del raquis. Existen tres cadenas fundamentales(39):

- Cadena dorsal: se extiende desde el cráneo hasta la pelvis. La forman los músculos erectores del tronco en continuidad con el bíceps crural.
- Cadena ventral: formado por los músculos escalenos, psoas iliaco, músculos rectos y oblicuo mayor del abdomen, aductor mediano y porción corta del bíceps crural. *Nachemson* hace especial mención al músculo psoas íliaco como estructura fundamental en el mantenimiento de la posición erecta, al impedir la hiperextensión de las caderas(25).
- Cadena de torsión: formada por el oblicuo menor del abdomen, el oblicuo mayor, semiespinoso del lado contralateral y esplenio del lado homolateral. Permitirá el

movimiento de rotación del tronco debido a que las fibras de estos músculos se continúan entre sí alrededor del tronco constituyendo una línea espiroidea (13).

- Cadena de musculatura pélvica: son aquellos músculos localizados en la parte inferior del tronco. Esta musculatura juega un papel fundamental en la cadena cinética, tanto en la estabilización del tronco y de la pelvis, como en la transferencia de fuerza desde las extremidades inferiores a la pelvis y la columna vertebral. Hay autores como *Liemohn et al.* o *Akuthota et al.* que consideran que los glúteos forman parte de la musculatura del tronco(37, 40), sin embargo otros autores como *Kibler et al.* o *Borghuis et al.* consideran que la musculatura glútea son vistos como conexiones entre el tronco y la parte inferior extremidades, actuando estos como estabilizadores del tronco sobre las extremidades inferiores y proporcionan energía para los movimientos de la pierna(39, 41).

✓ MOVILIDAD DEL RAQUIS LUMBAR

En cuanto a la movilidad raquídea hay que considerar el índice discal y la relación superficie/altura de los discos. El índice discal es la relación existente entre la altura del disco y la altura media de los dos cuerpos vertebrales entre los que se encuentra. Esta relación es de 1/4 en la región cervical, 1/5 en la región dorsal y 1/3 en la región lumbar. A mayor índice discal mas amplitud de movimiento, de modo que el raquis dorsal es el que menor movilidad aporta. La relación superficie/altura de los discos es de 6/1 en la región cervical, de 22/1 en la región dorsal y de 13/1 en la región lumbar. Esta relación es inversa con respecto a la movilidad, de modo que a mayor coeficiente menor movilidad (31).

El movimiento del raquis se va a clasificar en “movimiento relativo”, que será la suma de los movimientos posibles entre cada par funcional vertebral y el “movimiento absoluto” que es el que hay entre cada vértebra lumbar y el sacro. Resulta de gran trascendencia para la movilidad intervertebral la orientación de las carillas articulares interapofisarias, que es distinta dependiendo del segmento raquídeo que se considere. En las vértebras torácicas, las carillas articulares son verticales y tienen una forma circular que permite el movimiento de rotación

entre dos vértebras adyacentes, limitando las costillas este movimiento(31). Aproximadamente, se hallan orientadas 60° con respecto al plano transversal y 20° respecto al plano frontal. Estas articulaciones intervertebrales permiten los movimientos de inclinación, rotación y, con mayor limitación, los movimientos de flexo-extensión(13). En la última vértebra torácica y primera lumbar se produce un cambio de orientación de las carillas, que pasan a tener una dirección más sagital, limitando las rotaciones axiales. En la región lumbar inferior las carillas articulares están ligeramente desplazadas hacia el plano frontal, dirigidas hacia atrás y hacia dentro, por lo que se encuentran casi enfrentadas. Están mejor adaptadas para soportar el estrés de cizalla debido a la orientación oblicua hacia delante de los discos intervertebrales L4-L5 y L5-S1. La orientación de las carillas es de 45° con respecto al plano frontal y 90° con respecto al transversal. En el raquis lumbar se pueden realizar movimientos de flexión, extensión e inclinación lateral, pero es limitada la rotación(13,42,43).

La transferencia de las cargas desde una vértebra hasta la subyacente a través de los elementos posteriores es diferente según se considere un movimiento de flexión o extensión. En flexión, los ligamentos son los responsables de tal transferencia, mientras en la extensión la carga se transmite a través de los pedículos, lámina y procesos articulares. Los ligamentos poseen, respecto a la musculatura, una gran ventaja mecánica para resistir los momentos de flexión

Analizando los movimientos de flexo-extensión, los valores máximos de movilidad intervertebral son de 110° para la flexión y 140° para la extensión. La flexión lumbar es de 60° y para el conjunto dorso-lumbar de 105°. La extensión es más reducida, siendo de 35° para el raquis lumbar y 60° para el dorso-lumbar(43).

Movimiento	Cervical	Dorsal	Lumbar	TOTAL
Flexión	40°	20°	60°	110°
Extensión	75°	25°	35°	140°
Inclinación	(30-45°)	20°	20°	75-80°
Lateral				
Rotación	(45-60°)	35°	5°	95-100°

Tabla 3: Resumen del movimiento del raquis. (Tomado de Cáceres E, 2003)

La flexión se produce en un 75% en el espacio intervertebral L5-S1, un 15-20% en L4-L5 y el 5-10% restante se reparte entre L1-L4. En la flexión del cuerpo hacia delante solamente los primeros 40°-60° son debidos al movimiento de la columna mientras la pelvis permanece bloqueada por los músculos glúteos. El resto de la flexión se realiza a nivel de la articulación de la cadera (42,43).

De estos datos se deduce que el segmento dorso-lumbar tiene una buena movilidad en flexión, mientras que el cervical es el más libre y móvil de los tres, sobre todo en la extensión. La amplitud del movimiento del raquis está en estricta dependencia con la zona que se considere. La movilidad intervertebral se modifica con la edad. Entre los 20 y 50 años se pierden 15° de flexión y 10° de extensión lumbar, 20° en las inclinaciones y 30° en las rotaciones(42, 43).

1.6 MANEJO DIAGNÓSTICO DE LA LUMBALGIA

1.6.1. HISTORIA CLÍNICA Y EXPLORACIÓN FÍSICA

Mediante la anamnesis y la exploración física se debe poder clasificar al paciente según las características clínicas del dolor, el tiempo de evolución y establecer una sospecha diagnóstica. En muchos de los casos de lumbalgia, con una historia clínica bien detallada, no serán necesarias exploraciones complementarias(44).

En esta tarea pueden resultar útiles los signos de alarma comentados en el apartado de etiología, que ayudan a descartar los procesos de mayor gravedad. Durante la anamnesis se tienen que tener en cuenta los siguientes aspectos(30):

1. Evaluación del dolor: localización e irradiación, inicio (agudo, insidioso, postraumático, etc.), características del dolor (lancinante, como un cuchillo, punzante, etc.), ritmo del dolor (continuo, durante el día, durante la noche, por la mañana), si empeora con cambios posturales (decúbito, bipedestación, sedestación, etc.), respuesta al tratamiento, etc.

2. Descartar “dolor referido”: de otras patologías como pueden ser pancreatitis,

aneurisma de aorta, nefrolitiasis, etc.

3. Evaluar la presencia de clínica neurológica: en este caso se debe tener en cuenta la presencia de incontinencia fecal, incontinencia urinaria o retención aguda de orina, déficit radicular en más de un nivel (motor y/o sensitivo) o clínica de claudicación neurógena.

4. Preguntar por factores de riesgo de cáncer: se tendrá que evaluar la historia previa de cáncer, ya que aumenta la probabilidad hasta 14 veces más que la población sin este antecedente (OR: 14,7).

5. Descartar posible osteomielitis vertebral: este tipo de patología es más frecuente en pacientes mayores de 50 años y más en hombres que en mujeres, con una proporción 2:1. En los últimos años ha habido un aumento en la incidencia de estos casos debido a un incremento de las bacteriemias nosocomiales por el uso de técnicas cada vez más invasivas, el aumento de la esperanza de vida y la población usuaria de drogas por vía parenteral.

6. Descartar fractura vertebral: las fracturas vertebrales están asociadas con importante dolor e incapacidad funcional. La prevalencia de fractura vertebral en pacientes con lumbalgia aguda se sitúa en torno al 0,5 y el 4%, aunque se estima que en la práctica clínica sólo se diagnostican un 30% de ellas, ya que el modo de presentación es muy similar al de la lumbalgia inespecífica.

7. Descartar dolor lumbar de causa inflamatoria: sobre todo en pacientes menores de 45 años con rigidez matutina, mejoría del dolor con la actividad física y antiinflamatorios y empeoramiento durante la noche. En aquellos pacientes con historia previa de entesitis, monooligoartritis, uveítis, enfermedad inflamatoria intestinal o psoriasis.

Se recomienda por lo tanto, seguir una sistemática de anamnesis y obtener los datos anteriormente referidos y que reflejamos a modo de resumen en la siguiente tabla(13)

ANAMNESIS DEL PACIENTE CON DOLOR LUMBAR	
➤	HISTORIA DEL DOLOR Tipo y localización del dolor Tiempo de evolución Forma de comienzo Factores agravantes Localización Relación con el movimiento o posturas Episodios previos de dolor lumbar Sintomatología acompañante Grado de discapacidad
➤	DATOS DEMOGRÁFICOS Y SOCIOLABORALES Edad Sexo Tipo de trabajo Situación sociolaboral
➤	ANTECEDENTES PERSONALES Enfermedades conocidas Intervenciones quirúrgicas de columna lumbar Hábitos posturales y ejercicio físico Alteraciones del estado de ánimo: depresión, ansiedad, etc Patología psiquiátrica
➤	ANTECEDENTES FAMILIARES Enfermedades reumáticas

Tabla 4: Anamnesis del paciente con dolor lumbar

1.6.2 PRUEBAS DE IMAGEN

El dolor lumbar inespecífico se puede atribuir a alteraciones estructurales o sobrecarga funcional de los elementos que conforman la columna lumbar (pilar anterior y posterior vertebral y musculatura paravertebral). A pesar de que estas alteraciones pueden estar implicadas en la génesis de una lumbalgia, no existe una correlación clara entre la clínica referida por el paciente y la alteración anatómica visualizada por las técnicas de imagen, radiología simple, TC o resonancia magnética. Por otra parte, los hallazgos patológicos encontrados tras la realización de estas pruebas son tan frecuentes en los sujetos con lumbalgia como en los asintomáticos (25). Hay que tener en cuenta, de acuerdo con muchos autores, que no hay que solicitar de forma rutinaria pruebas de imagen puesto que no mejora la respuesta clínica. Además, contribuye a “etiquetar” a los pacientes, lo cual puede empeorar los resultados y aumentar el riesgo de cronicidad, les expone a radiaciones ionizantes innecesarias y aumenta los costes asociados(45). En consecuencia, las guías de práctica clínica sólo recomiendan realizar pruebas de imagen a aquellas lumbalgias en las que existan signos o síntomas de alerta, clínica de compresión radicular o enfermedad sistémica(44).

➤ RADIOGRAFÍA SIMPLE

La radiografía simple (Rx) es el paso inicial en la valoración mediante pruebas de imagen de la columna lumbosacra, debido a su disponibilidad y rapidez. Las radiografías convencionales ofrecen buena resolución espacial y contraste de las estructuras óseas pero, por otra parte, definen mal las estructuras blandas. El bajo costo y su fácil disponibilidad hacen de la radiografía simple, la prueba de imagen más común de la columna. Es por ello, una prueba diagnóstica ampliamente utilizada en las consultas de atención primaria a pesar de que con frecuencia, no está indicada y tiene escasa validez diagnóstica en el dolor lumbar. Su solicitud tampoco está justificada si se busca la mejora del pronóstico y la disminución en la utilización de recursos(46). A pesar de esto, los pacientes relacionan la realización de una radiografía con un mejor manejo diagnóstico(47).

Hay que tener en cuenta, que los cambios degenerativos naturales de la columna lumbosacra que podemos encontrar en una radiografía no tienen por qué ir asociados a dolor lumbar. Las radiografías de pacientes mayores de 50 años muestran cambios degenerativos en un 87% de los casos(48). Autores como *Nachemson*, o *Flórez et al.* coinciden en la conclusión de que aunque los cambios anatómicos o degenerativos estén presentes en la imágenes radiológicas, no son necesariamente la causa del dolor(25, 49). Por otro lado, la radiografía de columna puede ser muy útil en la lumbalgia con sospecha de patología grave, cuando en la anamnesis los pacientes presentan signos de alarma(22) para detectar anomalías específicas (tumores, lesiones óseas blásticas o fracturas) que pueden relacionarse directamente con los síntomas y signos del paciente.

➤ TC

La tomografía computerizada (TC) es una técnica muy útil para evaluar las anomalías anatómicas de la columna lumbosacra. Ofrece imágenes de diferentes cortes de las estructuras internas de la columna a diferentes niveles. Visualiza la configuración ósea, los tejidos blandos como los ligamentos, raíces nerviosas, protrusiones de los discos intervertebrales y los tejidos blandos paraespinales. La TC es un método diagnóstico de gran valor, si se interpreta junto con los datos clínicos y exploración física del paciente. Tiene la ventaja de no ser un método invasivo. También es útil para el diagnóstico y valoración de los traumatismos agudos, ya que el paciente está en reposo durante su realización(3).

Igual que sucede con las radiografías simples, un alto porcentaje de imágenes patológicas de TC no se corresponden con la sintomatología del paciente, por eso es importante valorar los resultados junto con los datos clínicos y exploración del paciente(49)

➤ RM

La resonancia magnética (RM) es el método de elección para evaluar la morfología del disco intervertebral, con una sensibilidad entre el 60-100% y una especificidad entre el 43-97%. La baja especificidad puede atribuirse a la alta prevalencia de los cambios degenerativos (46-93%)

y protrusiones (20-80%) en adultos asintomáticos(50). Es una técnica diagnóstica de imagen que identifica con claridad pequeñas diferencias de densidad de los tejidos sin exponer al paciente a radiaciones ni a material de contraste. La imagen sagital obtenida de la columna lumbosacra permite visualizar el raquis, los discos intervertebrales y el conducto vertebral junto con la médula espinal. La proyección axial muestra las estructuras de tejido blando paravertebral, el disco, el cuerpo vertebral, el conducto vertebral y la médula espinal. La disponibilidad de esta técnica es menor que la de las anteriores y es de un elevado coste.

En la mayoría de los casos, es muy difícil correlacionar los hallazgos de la RM y los síntomas de los pacientes con dolor lumbar(50). Existen distintos trabajos que muestran que la realización de RM en el diagnóstico de la lumbalgia inespecífica no mejora de manera directa y clara los resultados de los pacientes. *Chou* realizó en 2008 una revisión sistemática en la que se evaluaba si la realización de imágenes lumbares de rutina es más efectiva que un diagnóstico más conservador en pacientes con dolor lumbar y sin sospecha de una comorbilidad subyacente. Las conclusiones fueron que no se encontraron diferencias significativas entre realizar estudios de imagen (Rx, TC o RM), o no hacerlos en términos de mejora del dolor o de la funcionalidad, salud mental, a corto y largo plazo, aunque varios trabajos favorecían ligeramente la opción de no realizar imágenes en cuanto a la mejora de la calidad de vida ya que se consideraba que se “etiquetaba” a los pacientes de una determinada patología(45). La RM estaría indicada como “Gold-Estándar” en todos los casos de déficit neurológico constatado mediante exploración física.

Aproximadamente el 95 % de las hernias discales que causan compresión radicular se resuelven sin cirugía. En el 5 % restante, la cirugía se indica por la presencia de una paresia progresiva, o por que, pese a las 6 semanas de tratamiento conservador, persiste una paresia clínicamente relevante o un dolor radicular intenso. En los síndromes radiculares con estas características está indicado solicitar una resonancia magnética, y evaluar la correlación clínico-radiológica para confirmar el diagnóstico. Por el contrario, la resonancia no está indicada en el resto de los casos, ya que el 30 % de los pacientes sanos presentan protrusiones o hernias discales irrelevantes, y su detección casual en lumbalgias debido a otro motivo, puede inducir la prescripción

inadecuada de la cirugía, lo que constituye el principal motivo del síndrome de fracaso quirúrgico(5).

➤ GAMMAGRAFÍA ÓSEA

Las imágenes obtenidas mediante isótopos valoran la función y el metabolismo tisular de órganos mediante la liberación de cantidades muy pequeñas de material radiactivo. Estos estudios son mínimamente invasivos y no presentan alto riesgo, pero son costosos. En el paciente con dolor lumbar está indicada ante la sospecha de patología específica grave (neoplasia o infección vertebral) sugerida por la anamnesis, la exploración física o la analítica y la radiografía es normal o poco evidente(3).

1.6.3. PRUEBAS DE VALORACIÓN OBJETIVAS Y SUBJETIVAS

En la valoración de la patología lumbar nos encontramos en ocasiones con una discordancia entre la clínica y las pruebas de imagen. Este hecho junto a una serie de factores como los psicológicos, sociales o laborales influyen en la cronificación del proceso, aumentando la percepción del dolor y, por tanto, afectando negativamente sobre la evolución del mismo. Hasta la fecha, no existe ningún método globalmente aceptado, capaz de medir y relacionar de forma objetiva la lesión y la consecuente discapacidad que causa en las personas. Para intentar llegar a un consenso diagnóstico, la OMS propuso en el 2001 el modelo de discapacidad todavía vigente hasta la fecha, el cual está representado en la Clasificación Internacional del Funcionamiento de la discapacidad y de la Salud (CIF), basada en un modelo biopsicosocial(11). Esta nueva clasificación aboga por un diagnóstico desde un punto de vista objetivo teniendo en cuenta además los datos subjetivos que manifiesta el paciente. A continuación se van a describir las escalas y cuestionarios de valoración subjetivas y métodos instrumentales objetivos más frecuentemente utilizados en la práctica clínica.

1.6.3.1. VALORACIÓN SUBJETIVA

Estas escalas aportan información sobre la intensidad y repercusión del dolor en las actividades de la vida diaria. Existen métodos unidimensionales y multidimensionales para analizar la

intensidad del dolor. El grado de discapacidad se valora mediante cuestionarios específicos, entre los que habitualmente se utiliza el Cuestionario de discapacidad de Oswestry, Cuestionario de discapacidad de Ronald-Morris, Índice de discapacidad de Wadell y Main o Quebec Back Pain Disability Scale. El Cuestionario de Oswestry y Roland - Morris son los más utilizados y recomendados a nivel mundial (51-53).

➤ INTENSIDAD DEL DOLOR

Las opciones de herramientas de medición del dolor son muy amplias e incluye tanto los métodos unidimensionales y multidimensionales:

- **Métodos unidimensionales:** Tratan el dolor como una dimensión única o simple, y valoran exclusivamente su intensidad. Son fáciles de usar y entender. Entre ellas destacan:
 - **“Escala Descriptiva Simple” (EDS) o de valoración verbal.** Fue descrita por *Keele* en 1948(54) . Representa el abordaje más básico para medir el dolor, y generalmente es útil para el investigador debido a lo fácil de su aplicación. A cada uno los términos (ausencia de dolor / leve/ moderado/ intenso), se les asigna una puntuación de cara al tratamiento estadístico de los resultados y a la valoración práctica del mismo. Aunque se emplea en numerosos ensayos clínicos sobre dolor, es una escala inespecífica, no muy sensible y no siempre reproducible(55).



Figura 4. Escala Descriptiva Verbal

- **“Escala Numérica” (EN).** Introducida por *Downie* en 1978 (56), es una de las más comúnmente empleadas. El paciente debe asignar al dolor un valor numérico entre dos puntos extremos (0 a 10). Aunque al sujeto se le pide que utilice valores numéricos para indicar el nivel de su dolor, la utilización de palabras claves así como unas instrucciones previas, son necesarias para el correcto uso de esta escala. Con este tipo de escala, el dolor se considera un concepto unidimensional simple y se mide sólo según su

intensidad. Es útil como instrumento de medida para valorar la respuesta a un tratamiento seleccionado (55, 57).

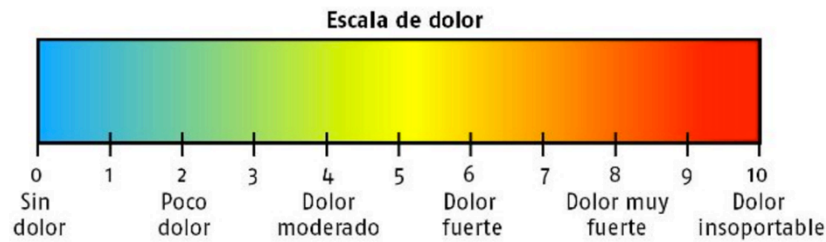


Figura 5. Escala Numérica (EN)

- **“Escala Visual Analógica (EVA)”**. Esta escala tiene su origen en la psicología, donde se utilizaba para valorar el estado de ánimo del paciente. Pronto se trasladó a la valoración del dolor siendo publicada por primera vez en 1921 *por Hayer y Patterson* aunque no fue hasta 1976 cuando *Huskisson y Scott* pensaron en aplicarla de manera más amplia para la valoración del dolor(58).

Consiste en una línea de 10 cm o 100 mm que representa la intensidad del proceso doloroso. Sólo en los extremos aparecen descripciones, “nada de dolor” y “el peor dolor imaginable”. Al paciente no se le pide que describa su dolor con palabras específicas, sino que es libre de indicarnos sobre esta línea continua la intensidad de su sensación dolorosa en relación con los dos extremos de la misma. La puntuación se mide desde el cero hasta la marca del paciente, pudiendo ser medida en cm o en milímetros(59).

La EVA es un instrumento simple, sólido, sensible y reproducible, siendo útil para reevaluar el dolor en el mismo paciente en diferentes ocasiones. Su validez para la medición del dolor experimental ha sido demostrada en numerosos estudios y su fiabilidad también ha sido recientemente evaluada, encontrándose satisfactoria (55). Es el método de medición más frecuentemente empleado en muchos centros de evaluación del dolor ya que es sensible a los cambios. Aunque entre sus limitaciones encontramos que hay malos resultados en adultos mayores y con deterioro cognitivo, se ha mostrado superior a escalas verbales descriptivas o escalas con intervalos fijos(57). *Price D. et*

al. realizaron un estudio donde se validaba la Escala Visual Analógica utilizando valores de 0 a 100. En este estudio se aplicaba a 30 pacientes estímulos térmicos dolorosos de intensidad progresiva (60). En el estudio realizado por *Bijur P.* estudian la validez y fiabilidad de la EVA en pacientes que acuden a un servicio de Urgencias con dolor agudo obteniendo resultados estadísticamente significativos con un Intervalo de Confianza del 95%(61).

Díez Burón et al. identificaron alta correlación en pacientes postoperatorios entre el EVA y la EN. Sin embargo, las pendientes de la línea de regresión sugieren que las dos escalas no están de acuerdo. Esto nos dice que la EVA y la EN proporcionan información similar acerca de dolor, pero una conversión directa no se puede hacer entre una y la otra. En otras palabras, una puntuación de 40 mm en la EVA no se puede traducir en una puntuación de 4/10 mediante la EN(57).

La diferencia mínima significativa (DMS) en la EVA fue definida como “el mas pequeño cambio o diferencia en una medida de resultado que es percibido como beneficioso y conduciría a un cambio en la gestión médica del paciente, asumiendo una ausencia de efectos secundarios y costos excesivos(62). En el estudio realizado por *Kelly*, concluye que no existe un valor mínimo en la DMS de la EVA (en una escala de 100 mm) si no que daban una mayor importancia a la mejoría subjetiva percibida por el paciente(63). Sin embargo, en el estudio de *Todd et al.* realizado en pacientes con dolor tras traumatismo agudo, estableció la mejoría mínima en 13mm (95% CI 10 mm a 17 mm)(64). En el estudio realizado por *Fishbain et al.* consideraron como la DMS en 1,5 cm o 15mm dentro de los valores globales de la EVA(65). Coincidiendo con los dos estudios anteriores, *Ostelo et al.* considera como DMS 15mm para la EVA y refiere que para que esa mejoría sea estadísticamente significativa, debería haber una diferencia ente la medida previa y la final de un 30%(66).

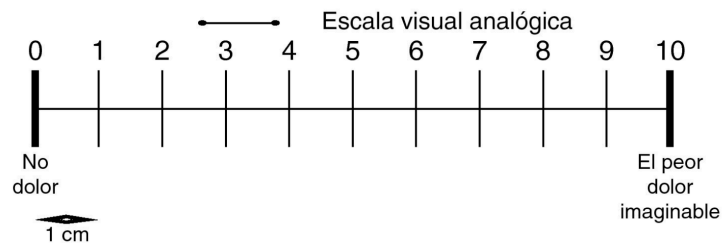


Figura 6. Escala Visual Analógica (EVA).

- **Métodos multidimensionales:** proporcionan información sobre los aspectos cualitativos y cuantitativos de dolor. Entre los más utilizados encontramos con el siguiente cuestionario:

- **“Cuestionario de Dolor de McGill” o “The McGill Pain Questionnaire” (MPQ).**

Esta escala fue propuesta y desarrollada por *Melzack y Torgerson* tras sus investigaciones sobre medición del dolor. El objetivo era proporcionar una valoración del dolor desde una triple perspectiva:

- a) sensorial: descripción del dolor en términos témporo-espaciales.
- b) afectivo-motivacional: descripción del dolor en términos de tensión, temor y aspectos neurovegetativos.
- c) evaluativo: dolor descrito en términos de valoración general.

En concreto, el instrumento consta de 78 adjetivos distribuidos en 20 grupos, incluyendo cada grupo de 2 a 6 adjetivos que califican la experiencia dolorosa. Cada uno de los términos descriptivos tiene asignado un número o rango que permite obtener una puntuación de acuerdo a las palabras escogidas, con lo que se obtiene el denominado “Pain Rating Index” (PRI) o “Índice de Valoración del Dolor” (IVD). Esta puntuación refleja el modo en que el paciente califica su propia experiencia dolorosa, permitiendo al investigador valorar la influencia que sobre esta experiencia ejercen los factores emocionales y sensoriales(67).

➤ VALORACIÓN DE LA DISCAPACIDAD

○ OSWESTRY

Se trata de un sencillo y práctico cuestionario, desarrollado por *Fairbank et al.* en 1980 y adaptado en 1995 al castellano por *Flórez García et al.* (68, 69). El cuestionario Oswestry se difundió ampliamente a partir de 1981 tras la reunión en París de la *International Society for The Study of the Lumbar Spine* (ISSLS)(70). La escala de discapacidad por dolor lumbar de Oswestry es un cuestionario autoaplicado, específico para dolor lumbar, que mide las limitaciones en las actividades cotidianas. Consta de 10 preguntas con 6 posibilidades de respuesta cada una (0-5 puntos), mutuamente excluyentes. La primera pregunta hace referencia a la intensidad del dolor, precisando en las distintas opciones la respuesta a la toma de analgésicos. Los restantes ítem incluyen actividades básicas de la vida diaria que pueden afectarse por el dolor (cuidados personales, levantar peso, andar, estar sentado, estar de pie, dormir, actividad sexual, vida social y viajar)(51). La versión 2.0 es una modificación realizada por el *Medical Research Council Group* en la que se especifica que se debe marcar la opción que mejor describa su situación el mismo día que se rellena el cuestionario(51). La versión original no aclara este aspecto, pero para el desarrollo de este estudio se especificó a los pacientes que contestasen en relación a cómo se encontrasen en el momento de autocumplimentarlo.

Los resultados se clasifican de la siguiente manera:

- 0-20% mínima discapacidad
- 20-40% discapacidad moderada
- 40-60% discapacidad severa
- 60-80% discapacidad muy severa
- >80% es necesario valorar signos no orgánicos que puedan alterar la percepción del dolor.

A la hora de calcular la puntuación del cuestionario, utilizaremos la siguiente fórmula;

$$\text{Puntuación total} = \frac{50 - (5 \times \text{número de ítem no contestados})}{\text{Suma de las puntuaciones de los ítems contestados}} \times 100$$

Figura 7: Fórmula para calcular el resultado del cuestionario de Oswestry.

Existen diferentes opiniones a la hora de considerar como mejoría clínica una variación en los resultados del cuestionario. En los estudios de sensibilidad a los cambios encontrados en la bibliografía, estiman desde 4 a 16 puntos la mínima diferencia clínicamente relevante sin encontrar punto de acuerdo entre los diferentes autores(71, 72).

La escala de discapacidad por dolor lumbar de Oswestry es una de las escalas más utilizadas en ensayos clínicos con grupo control, en protocolos de valoración y ha servido de referencia para determinar la validez de otras escalas(51). Desde su aparición hace más de 20 años, ha sido objeto de numerosos estudios. *Wittink et al.* comparan la fiabilidad y sensibilidad del cuestionario Oswestry frente a las escalas SF-36 y Multidimensional Pain Inventory en un grupo de pacientes con dolor lumbar. Concluyeron que valores elevados de Oswestry, tienen un valor predictivo de cronificación del dolor, duración de la baja laboral y del resultado de tratamientos conservadores o quirúrgicos(73). En la versión original de la escala de discapacidad por dolor lumbar de Oswestry la fiabilidad fue $r = 0,99$ y la adaptación transcultural a la población española obtuvo un grado de fiabilidad adecuado, $r = 0,92$ y de $0,85$, comparable a otros estudios ($0,83$ y $0,86$)(73, 74). Es un mejor predictor de reincorporación al trabajo que otros métodos de valoración física. *Fairbank J et al.* y *Torenbeek M et al.* recomiendan el uso de este cuestionario en aquellos pacientes que tienen una discapacidad moderada-intensa, siendo una de las escalas más utilizadas en los centros de rehabilitación europeos y ha servido de referencia para determinar la validez de otras escalas (68, 75).

En la adaptación al castellano, la validez de contenido se determinó mediante un análisis de contenido de los ítem y sus alternativas de respuesta, y se complementó con una evaluación de la validez aparente del cuestionario preguntando a los pacientes con los que se hizo la primera

valoración si juzgaban adecuados los ítem utilizados para conocer las limitaciones que les producía su dolor lumbar. La validez de contenido y la validez aparente se consideraron adecuadamente probadas(76). Esta escala está incluida en el protocolo de valoración propuesto por *Musculoskeletal Outcomes Data Evaluation and Management System (MODEMS)*, que agrupa a las principales sociedades internacionales relacionadas con la columna vertebral: *American Academy of Orthopedic Surgeons (AAOS)*, *North American Spine Society (NASS)*, *Scoliosis Research Society (SRS)*, *Cervical Spine Research Society (CSRS)*, *Orthopedic Rehabilitation Association (ORS)*, *American Spinal Injury Association* y *Council of Spine Societies*. Forma parte de las recomendaciones sobre valoración del dolor lumbar realizadas en dos de las principales reuniones de expertos a nivel mundial, celebradas en 1998 y 2000, cuyas conclusiones se publicaron en dos números monográficos de la revista *Spine*(51).

Una de las limitaciones de esta escala es el manejo estadístico. Los datos recogidos en ella están en un formato categórico, pero cada categoría es ordinal y, mediante una suma, los datos son convertidos en una escala dimensional. Se asume una correlación lineal con la discapacidad, que es improbable pues la estructura de algunos ítem no es lineal(51).

Los test estadísticos se suelen aplicar a las puntuaciones obtenidas antes y después del tratamiento sin tener en cuenta el valor inicial. Se han propuesto varias alternativas para obviar este problema. Por ejemplo, *Little et al.* expresaron el cambio como un porcentaje de la puntuación inicial para facilitar el manejo de los resultados obtenidos mediante este cuestionario(77).

○ [ROLAND MORRIS](#)

Adaptado a la población Española por *Kovacs et al.* (78), el cuestionario o escala de Roland-Morris (RDQ) evalúa la discapacidad física y psicológica debida al dolor lumbar o el impacto de este dolor en la vida de los pacientes desde un punto de vista subjetivo. El RDQ es un instrumento autoadministrado de 24 ítems, con dos opciones de respuesta (sí/no). Los resultados oscilan entre 0, ausencia de discapacidad por lumbalgia y 24, máxima discapacidad posible(52). Una discapacidad por debajo de 4 puntos es muy leve. Una variación en la puntuación sólo tiene relevancia clínica si es de 2 ó más puntos aunque la variación óptima está entre 3 y 4. *Kovacs*

recomienda su uso especialmente en atención primaria en aquellos pacientes que tienen una menor limitación funcional(79).

○ INDICE DE DISCAPACIDAD DE WADDELL Y MAIN

Como ya hemos comentado en apartados anteriores, sabemos que en la valoración de la patología lumbar nos encontramos en ocasiones con una discordancia entre la clínica y las pruebas de imagen. En estas situaciones, hay que tener en cuenta la existencia de signos no orgánicos como puede ser la presencia de una conducta inapropiada frente a la enfermedad y su relación con la actividad funcional. En estos casos, existe la necesidad de una investigación más profunda del paciente mediante el Índice de Discapacidad de Waddell y Main(80). Consta de nueve ítems, en los que se valora si el paciente ha reducido las actividades básicas de la vida diaria (ABVD), si precisa ayuda para realizarlas o tiene una actitud de evitación ante las mismas. Los signos de falta de organicidad de Waddell son: dolor superficial y no anatómico, hiperreacción al examen, disminución o pérdida de la sensibilidad en zonas musculares, no dolor con la maniobra de Lasègue realizado con el paciente distraído, dolor en una rotación simulada, dolor a la compresión axial. Los pacientes que exhiben algunos de estos signos tardan cuatro veces más en volver al trabajo y consumen muchos más recursos diagnósticos y terapéuticos(81).

○ QUEBEC BACK PAIN DISABILITY SCALE (QBPDS)

La QBPDS es un cuestionario autoadministrable desarrollado por *Kopeck* en 1995 y está compuesto por 20 ítems, los cuales tienen el objetivo de medir el grado de discapacidad que provoca el dolor lumbar en la realización de ABVD. La puntuación de los ítems va de 0 a 5 y la puntuación máxima es de 100. Esta escala puede ser utilizada como una forma de medir resultados tras un tratamiento o control de la evolución clínica. Se considera que la variación mínima de mejoría es de 15 puntos(82-84).

1.6.3.2 VALORACIÓN OBJETIVA

Dada la complejidad diagnóstica y terapéutica, es fundamental el uso de medidas objetivas que permitan analizar cómo el dolor lumbar repercute en las actividades del paciente.

A la hora de realizar una correcta valoración, se recomienda estudiar por separado el balance articular, la fuerza muscular y la activación muscular.

➤ TÉCNICAS DE VALORACIÓN DEL BALANCE ARTICULAR.

La medición del balance articular va a ser un marcador objetivo del nivel de mejora en el paciente con dolor lumbar. Además, la medición del rango de movilidad lumbar es un importante indicador del progreso y efectividad de un tratamiento(3). Hay diferentes técnicas para medir la movilidad del raquis, pero no hay evidencia clara para recomendar un método frente a otro(85). Los instrumentos de medida que habitualmente se están utilizando en los últimos años son los siguientes:

✓ Inclinómetros

Los inclinómetros son aparatos de medida que proporcionan el ángulo de inclinación de la columna lumbar con respecto a la vertical(3). Para la valoración del rango de movilidad lumbar se recomienda el doble inclinómetro ya que va a aportar una información más específica del movimiento realizado por el raquis lumbar. Esta técnica ha mejorado en los últimos años ya que se han desarrollado inclinómetros electrónicos que van a aportar información tanto estática como dinámica de la columna.

✓ Goniómetros/electrogoniómetros

Son instrumentos de medición de ángulos entre dos segmentos. Su sencillez a la hora de manejarlos ha permitido su utilización en estudios clínicos y en la práctica diaria. Sin embargo la utilización de goniómetros manuales en la valoración de rangos articulares en columna lumbar es poco frecuente por la dificultad para la alineación de las dos ramas del goniómetro a la hora de valorar la flexión y extensión, por lo que suele utilizarse la estimación visual o los inclinómetros.

A pesar de su sencillez están siendo sustituidos por las técnicas de fotogrametría, las cuales aportan una información mucho más amplia(3).

✓ **Fotogrametría**

Esta técnica permite la obtención de varias imágenes simultáneas del paciente desde diferentes ángulos. El uso de la fotogrametría está muy extendido en la valoración global de movimientos combinados de diferentes articulaciones. El análisis cinemático de la imagen permite, a partir de un movimiento real, estudiar diferentes parámetros del movimiento realizado(86). Los «modelos virtuales» que parecen imitar los movimientos y los gestos de los seres humanos se han desarrollado con la captura de movimiento, lo que se conoce como motion capture (MoCap). En la actualidad se disponen de distintas tecnologías y sistemas MoCap, pero quizás las más ampliamente utilizadas se basan en métodos ópticos, que utilizan marcadores esféricos reflexivos y cámaras con luz infrarroja capaces de recoger la reflexión de los marcadores(87).

Peydro de Moya et al. aboga por el uso de esta técnica a la hora de estudiar la posición espacial de los diferentes segmentos anatómicos en cada momento del movimiento(3, 11). A partir de estos datos se van a obtener velocidades, aceleraciones lineales y angulares que van a permitir un análisis cinemático completo del proceso (88).

Es una técnica de gran utilidad en la valoración de la capacidad funcional del paciente ya que aporta información sobre la relación entre el grado de dolor y el movimiento realizado(87).

✓ **Sistemas electromagnéticos**

Están constituidos por un conjunto de sensores de movimiento portátiles que emiten un campo magnético en movimiento. A través de un software se realiza la captura y el análisis posterior del movimiento(87). La información proporcionada por los sensores en combinación con el software de animación 3D, permiten reproducir el movimiento trasladado a un modelo biomecánico, que nos posibilitará posteriormente un análisis preciso de los movimientos capturados. Se podrá valorar la movilidad máxima, así como la velocidad y aceleración angular del movimiento y la restricción de la misma respecto a la normalidad en cada una de las articulaciones analizadas(87). En el estudio realizado por *Williams JM et al.* utilizaron sensores inerciales para analizar los cambios en los rangos de movimiento de la columna lumbar,

velocidad angular y aceleración angular en pacientes con lumbalgia(89). Fueron *Cuesta-Vargas AI et al.* los que determinan que estas pruebas tienen un rango de validez de 0,657-0,998 y una fiabilidad de 0.84–0.97. Estos datos han favorecido la utilización de los sensores inerciales en la investigación básica y clínica(90, 91).

➤ TÉCNICAS DE VALORACIÓN DEL BALANCE MUSCULAR.

Desde el inicio de la historia médica se ha intentado definir la capacidad funcional de un grupo muscular para conocer la fuerza, la potencia y el trabajo que desarrollaba. Para ello se han utilizado diversos medios, que han ido desde las técnicas de exploración manual al electrodiagnóstico de estimulación, pasando por métodos de balanza en resorte, sistemas de prensión, levantamiento de pesas, etc. Todos ellos tenían por finalidad definir y clasificar la fuerza y la potencia desarrolladas por los distintos grupos musculares(92).

Existieron desde 1897 distintos intentos de crear un instrumento de medida de la fuerza muscular, pero fue *Lovett et al.* quien, considerando la gravedad y la resistencia, graduó la fuerza muscular en 6 grupos. Posteriormente surgieron diversos métodos, pero es la Escala de Daniels, la que propone un sistema ordinal (categorías) de valoración muscular en 5 grados. Esta escala es la más utilizada y difundida actualmente en la práctica clínica. A pesar de los esfuerzos de encontrar una técnica objetiva, estos test de valoración funcional tenían un componente subjetivo que los definía(93). El intento de buscar un método puramente objetivo es una de las bases para la aparición del Método Isocinético. Con el paso de los años y los avances en la investigación, se ha visto que existe una relación directa entre el dolor lumbar, la debilidad muscular y la pérdida de resistencia. La valoración de la fuerza muscular durante la realización de esfuerzos isométricos, isocinéticos o isotónicos se hará a través de dinamometría y la obtención de variables mecánicas tales como el torque o momento de fuerza, la velocidad de movimiento o el desplazamiento del tronco (80).

Huesa et al. consideran la dinamometría como una prueba funcional clínica que hay que tener muy en consideración a la hora de realizar la valoración de esta patología, ya que permite objetivar el déficit y además evaluar la colaboración del paciente(92).

Los sistemas más empleados son:

✓ Técnicas isométricas

En la contracción muscular isométrica la distancia entre el origen y la inserción muscular permanece constante, por tanto no hay un movimiento como resultado de la contracción: la velocidad de movimiento es cero y el trabajo muscular es también cero.

Para su desarrollo el paciente tiene que realizar fuerza máxima contra una resistencia mientras está sujeto con un arnés. Para la instrumentalización es necesario el uso de galgas extensiométricas, muelles y dinamómetro. Se puede utilizar en combinación con plataforma de fuerzas o con electromiografía de superficie. Tiene la ventaja de tener un bajo coste, los datos obtenidos son sencillos de interpretar y son técnicas fácilmente reproducibles. Sin embargo, existe una evidencia incierta entre capacidad muscular isométrica y función dinámica(3).

✓ Técnicas isotónicas

En el movimiento isotónico se produce una contracción contra una carga o masa constante. Como consecuencia de esta modalidad de contracción se produce un cambio entre la distancia que existe entre el origen y la inserción del músculo, o sea, un movimiento.

Las contracciones isotónicas son las más comunes en la mayoría de actividades físicas, deportes y actividades de la vida diaria y se clasifican en(3);

- Concéntricas; aquellas en las que un músculo desarrolla una tensión suficiente para superar una resistencia. Así el músculo se acorta, y vence dicha resistencia. La mayoría de las técnicas isotónicas son valoraciones concéntricas.
- Excéntricas; se produce una elongación muscular cuando una resistencia es mayor que la tensión ejercida por un músculo determinado. Así el músculo desarrolla tensión aumentando su longitud.

Habitualmente se utiliza la técnica de valoración isotónica junto con EMG de superficie (EMGs).

✓ Técnicas isocinéticas

El movimiento isocinético viene definido por mantener una velocidad angular de movimiento constante durante todo el recorrido articular. Esta velocidad será programada, y la resistencia se va a acomodar a la propia biomecánica articular. Al igual que los isotónicos, puede realizarse de forma concéntrica y excéntrica. En el ejercicio isocinético la resistencia se adapta a la fuerza externa opuesta, de forma que el músculo conserva el rendimiento máximo en la totalidad del arco de movimiento. Los ejercicios isocinéticos se realizan a una velocidad prefijada con una resistencia variable que se acomoda al individuo a lo largo del arco de movimiento (ROM).

La dinamometría isocinética constituye un modo objetivo de medir la fuerza muscular dinámica realizada tanto en un movimiento analítico sobre un eje articular (isocinéticos en cadena abierta) como un movimiento complejo que implique varias articulaciones (isocinéticos en cadena cerrada). Va a permitir objetivar los déficits de movilidad y de fuerza de los músculos del raquis y cómo su alteración va a repercutir en la función lumbar(94).

Dvir Z et al. concluyen que en el dolor lumbar crónico existe una pérdida del poder extensor de la columna y ha sido por lo tanto un parámetro que se ha utilizado para matizar la intensidad de los déficit descritos(94, 95).

Esta técnica es una de las más utilizadas como medida de valoración funcional y de entrenamiento deportivo y su aplicación a la valoración de la patología de raquis ha dado lugar a múltiples estudios de investigación(92, 95).

✓ Técnicas isoinerciales

La contracción isoinercial se define como aquella durante la cual la resistencia contra la que el movimiento se realiza (momento de inercia) es constante. Las variables que se analizarán con esta técnica son las derivadas del momento de fuerza (trabajo y potencia) y de la velocidad (aceleración) (96).

Los movimientos realizados durante la actividad laboral o en la vida diaria requieren contracciones dinámicas con unas velocidades de tiempo variables del tronco y de las extremidades, y son las técnicas isoinerciales las que más se aproximan a la evaluación de estos

movimientos. Entre las desventajas, encontramos el alto coste y la escasa disponibilidad de las mismas(3).

✓ Plataformas dinamométricas

Las plataformas dinamométricas permiten el registro de las fuerzas de reacción ejercidas por un individuo sobre el suelo durante la realización del movimiento analizado y así obtener sus parámetros cinéticos. Dentro de las técnicas cinéticas, son las que mayor importancia tienen a la hora de realizar la valoración de la lumbalgia ya que se suelen utilizar en combinación con otras técnicas de captura de movimiento o/y s(11).

➤ TÉCNICAS DE VALORACIÓN DE ACTIVACIÓN MUSCULAR: EMGs

La electromiografía de superficie permite medir la actividad muscular mediante electrodos de superficie, colocados en la piel adyacente al área muscular a evaluar, con una banda de frecuencia entre 20 y 500 Hz. A partir del registro electromiográfico se intentan obtener medidas sobre la secuencia de activación muscular, el esfuerzo estático y la fuerza muscular(3). Para *Geisser et al.* el motivo de utilizar la EMGs en la evaluación del dolor lumbar es la aparente relación entre el dolor lumbar, la contractura y fatiga. Una teoría posible es que la fatiga secundaria a la inactividad muscular y la inhibición de la activación muscular secundaria al dolor, podrían influir directamente en la etiología del dolor(97).

Parece que la prueba de EMGs es capaz de distinguir entre sanos y enfermos pero no existen evidencias claras de que algún parámetro electromiográfico utilizado de forma aislado discrimine de manera válida y fiable entre pacientes con dolor lumbar y sujetos asintomáticos, durante tareas de flexión, extensión o rotación del tronco(80).

Sus principales limitaciones son la emisión de señales de baja resolución y presentar una gran susceptibilidad a la introducción de artefactos en la imagen. Además requiere gran experiencia por parte del profesional que realiza la prueba.

1.7. TRATAMIENTO

Según la evidencia científica disponible y siguiendo las directrices de las diferentes Guías Clínicas (GC), se puede llegar a la conclusión de que en el manejo terapéutico de cualquier paciente con dolor lumbar, con o sin irradiación hay dos objetivos fundamentales, el alivio del dolor y el mantenimiento de la capacidad funcional(98).

El 70% de los casos de dolor lumbar inespecífico agudo y subagudo se resuelve espontáneamente en 4-6 semanas y si bien, hay autores que consideran que es recomendable una mínima intervención, hay otros que piensan que en las formas agudas y subagudas, la vuelta al trabajo podría adelantarse 7 días si se les realizara un tratamiento intensivo (información, consejos, ejercicios, manipulación, infiltración, etc.). En el dolor subagudo se pasará de un tratamiento sintomático a una rehabilitación activa de forma escalonada, recomendando actividad física gradual (caminar, andar) y posteriormente ejercicios más específicos. El tratamiento médico aunque no sea capaz de acortar la duración de un episodio de dolor lumbar, sí puede aliviar y orientar para una reincorporación más fácil a su vida habitual.

La tendencia a la cronificación o recidiva es de enorme importancia ya que casi el 90% de los gastos generados por los pacientes con dolor lumbar se debe a aquellos en los que la sintomatología dura más de 6 meses, refiriéndonos en estos casos a incapacidad crónica(32)

La total erradicación del dolor crónico es en muchas ocasiones difícil de conseguir. Los objetivos del tratamiento serán disminuir la intensidad, mejorar la funcionalidad, ayudar al paciente a retomar su actividad normal y reducir el uso innecesario de recursos sanitarios mediante tratamiento conservador. Según estudios epidemiológicos, el porcentaje de pacientes con patología lumbar en los que se lleva a cabo tratamiento quirúrgico oscila entre el 1 y el 3%. No obstante, existen grandes variaciones entre los distintos países desarrollados, a pesar de que la incidencia y prevalencia de la patología lumbar es similar en todos ellos(10).

El dolor lumbar crónico no se ajusta al modelo tradicional de enfermedad heredado del siglo pasado y que ha sido de gran utilidad para la mayoría de enfermedades: causa única o principal identificable → mecanismo directo → lesión tisular → dolor → diagnóstico → tratamiento de la

causa y/o de la lesión → resolución(10, 32). La falta de ajuste a este esquema ha dado lugar a la búsqueda de nuevos modelos que expliquen mejor la génesis del dolor lumbar crónico y de la discapacidad que este produce. Uno de los más aceptados es el modelo biopsicosocial, que intenta abarcar los diferentes aspectos del problema y que fue propuesto por *Waddell* sobre la teoría de la compuerta de *Melzack* y *Wall*(32) La complejidad de este sistema pone de manifiesto la necesidad de estrategias de prevención y por otro, los múltiples aspectos que debe contemplar el tratamiento del dolor lumbar crónico para romper el círculo cerrado que tiene el proceso(10).

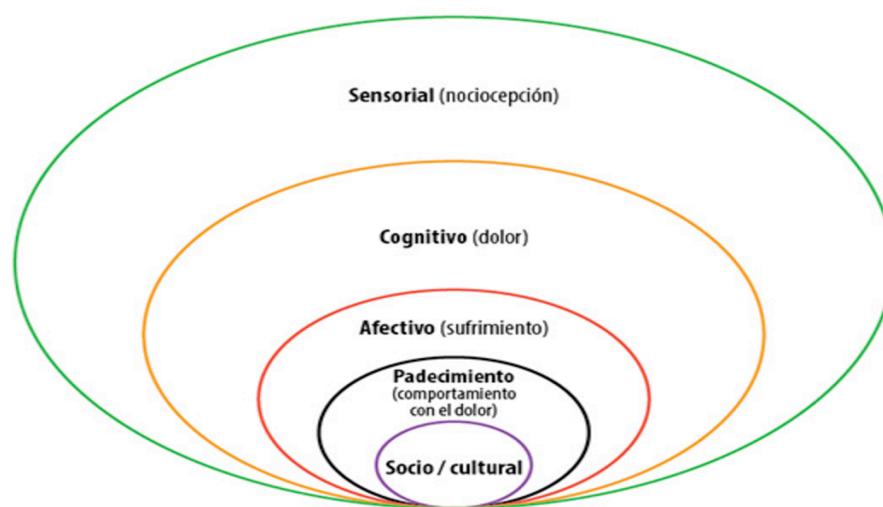


Figura 8. Representación gráfica del modelo biopsicosocial de Waddell.

➤ INFORMACIÓN AL PACIENTE

Se ha comprobado por diversas encuestas que, en general los pacientes con dolor de espalda, tienen un gran desconocimiento de los aspectos más fundamentales de su problema. Por un lado, desconocen aspectos esenciales sobre la sobrecarga vertebral que sufre la columna vertebral, es decir desconocen las reglas más elementales de protección de la columna. Por otra parte, muchos pacientes tienen conceptos erróneos o falsos (distorsión cognitiva) que dan lugar a conductas inapropiadas de dolor o enfermedad (consumo de medicamentos, cambio de conducta..)(32).

Existe un grado de recomendación A (*Anexo 1*) sobre la información proporcionada por los programas educativos realizados por personal sanitario especializado, siendo efectivos para

mejorar el grado de discapacidad funcional de estos pacientes y un nivel de recomendación B sobre su efectividad para adelantar el retorno al trabajo, no así para mejorar el dolor.

La información se centrará en el manejo activo de la enfermedad (evitar el reposo, mantener la actividad, regresar tempranamente a las actividades normales, etc.) y en el conocimiento de los síntomas lumbares(99, 100).

➤ REPOSO

El reposo ha demostrado ser ineficaz y contraproducente en la lumbalgia aguda, subaguda o crónica, asociándose a una mayor duración del episodio y a un mayor riesgo de recurrencia. La prescripción de reposo en cama se apoyaba en conceptos como la irritabilidad de las diferentes estructuras de la columna vertebral que se incrementaba con la actividad y el movimiento, el hallazgo de una menor presión intradiscal en decúbito supino y el principio ortopédico del reposo terapéutico(10). Esta idea se ha descartado en la actualidad y el mantener la actividad en las lumbalgias crónicas es fundamental, además de estar recomendado por todas la guías terapéuticas sobre lumbalgias. Además de las actividades recomendadas por la guía *Paris Task Force* (andar, estar de pie, en posición sentada, subir y bajar escaleras, ir en coche, conducir un coche y usar transporte público), se recomienda la realización de las actividades de la vida diaria. Estas actividades incluyen acciones relacionadas con el cuidado personal, el comer y las actividades realizadas en casa(50). Si el mantenimiento de la actividad física no es posible por la intensidad del dolor, el reposo en cama debe ser lo más breve posible. Se estima que cada día de reposo en cama conlleva una pérdida del 2% de la potencia muscular(5) por lo que recomiendan la reanudación de las actividades diarias y la incorporación al trabajo lo antes posible(99, 100).

➤ EJERCICIO

La guía *Paris Task Force* define el ejercicio como una serie de movimientos específicos con el objetivo de entrenar o desarrollar el cuerpo para una práctica rutinaria o como un entrenamiento para promover la salud(50).

Es fundamental prevenir el “síndrome de pérdida de entrenamiento” secundario a un reposo prolongado o una falta de actividad por el dolor, ya que esto supone la pérdida de flexibilidad, pérdida de masa muscular sobre todo de los músculos extensores lumbares y la disminución de las capacidades funcionales (manejo de cargas, repetición de movimientos, etc.). El entrenamiento físico mediante la realización repetida de ejercicios aumenta la capacidad física al trabajo mejorando la función cardiovascular(99).

En la lumbalgia aguda o en las exacerbaciones de dolor en la lumbalgia crónica no está indicado la realización de ejercicio (pero sí mantener una vida activa en la medida de lo posible). A partir de la 4-6 semanas de lumbalgia el ejercicio está recomendado ya que se considera que es efectivo a medio plazo para mejorar el dolor, la actividad y el retorno al trabajo, y a corto plazo es más efectivo que las modalidades pasivas de tratamiento (50). El efecto que el ejercicio genera sobre el paciente en términos de mejoría de la capacidad funcional y rendimiento está claro, mejorando por lo tanto la calidad de vida del individuo, así como sus efectos beneficiosos sobre el estrés, la tensión muscular y psicoestimulante al permitir al paciente una participación activa en su recuperación.

Existen distintas escuelas que abogan por distintas técnicas terapéuticas, bien en flexión (*Escuela de Williams*), en extensión (*Escuela de McKenzie*) o la propuesta por *Saal et al.* (10)de gran aceptación en la actualidad, basada en la posición neutra y en el entrenamiento de estabilización. Lo lógico es aplicar cada técnica en función de cada patología en concreto. De esta forma, si el dolor se localiza en la hemicolumna anterior o existe sospecha de responsabilidad discal, se deberían evitar los ejercicios en flexión. Si por el contrario, se trata de un dolor espondilogénico posterior, se deberían evitar posturas que eviten sobrecarga facetaria posterior o ejercicios en extensión, así como en el caso de compromiso radicular con el fin de evitar la estenosis foraminal. De ahí la importancia de una buena exploración física con el objetivo de localizar de la forma más precisa posible la causa del dolor y conseguir en la realización de los ejercicios la regla del “no dolor”(10).

➤ TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO

Los grupos farmacológicos que se utilizan con más frecuencia en el tratamiento del dolor lumbar son los analgésicos, antiinflamatorios no esteroideos, relajantes musculares y antidepresivos, con evidencia dispar sobre su eficacia. La elección del tratamiento farmacológico debe ser lo más individualizada posible, teniendo en cuenta las características de cada paciente y posibles factores de riesgo. Se debe basar fundamentalmente en eficacia y experiencia de uso, seguridad, necesidad y utilidad, características farmacocinéticas y coste de los distintos fármacos(46).

En la guía europea el paracetamol aparece como el fármaco de primera elección para el tratamiento del dolor lumbar agudo, recomendándolo con un nivel de evidencia grado A, tanto de forma aislada como asociado con opiáceos (101). A diferencia de estas conclusiones, *Chou et al.* realizan una revisión sistemática en la que concluyen que el paracetamol se considera ineficaz en el dolor lumbar crónico(102). *Machado et al.* al igual que *Chou et al.* concluyen que el paracetamol no tiene eficacia como tratamiento del dolor crónico lumbar, ya sea en términos de intensidad del dolor como en funcionalidad(103). Los antiinflamatorios son eficaces en el dolor agudo tomados durante menos de tres meses (nivel A)(101). El ibuprofeno y el diclofenaco son los que menos complicaciones gastrointestinales tienen para el tratamiento a largo plazo. Una revisión del tratamiento con AINEs para la lumbalgia inespecífica concluye que, a corto plazo, son efectivos para el alivio de los síntomas de la lumbalgia aguda o crónica sin ciática, sin que quede claro qué AINE es más efectivo. Los inhibidores selectivos COX-2 mostraron menos efectos secundarios que los AINE tradicionales, aunque su asociación con el aumento del riesgo cardiovascular ha restringido su uso(99, 104).

En cuanto a los miorrelajantes no se recomienda su prescripción durante más de una semana de forma continuada (nivel A). En los pacientes con lumbalgia crónica, estos fármacos están indicados exclusivamente para el tratamiento sintomático y transitorio de las exacerbaciones y no como tratamiento habitual o de fondo. La evidencia disponible sugiere que los miorrelajantes actúan como simples analgésicos y no mediante la relajación de la musculatura, por lo tanto es

preferible utilizar analgésicos con mejores perfiles de seguridad. Los efectos secundarios de los miorrelajantes afectan al 70% de los pacientes y el riesgo de dependencia aumenta a partir de una semana(101).

Los analgésicos opiáceos tienen un efecto sinérgico con los analgésicos y antiinflamatorios no esteroideos y pueden usarse en combinación para aumentar la analgesia sin aumentar la toxicidad. Se usarán en las exacerbaciones intensas si el paciente no responde a otros analgésicos. El tramadol solo o asociado con el paracetamol, es más eficaz que el placebo para mejorar el dolor y el grado de discapacidad(99). Sin embargo, en la guía australiana se afirma que existe insuficiente evidencia sobre su eficacia cuando se compara con antiinflamatorios no esteroideos(105). Los opiáceos se reservan para pacientes con dolor intenso tanto en lumbalgias agudas, valorando el uso del “ascensor terapéutico” recomendado por la O.M.S como en exacerbaciones intensas de lumbalgia crónica que no respondan a los tratamientos anteriores o en radiculopatías con un importante dolor neuropático(106).

El uso de antidepresivos tricíclicos o tetracíclicos, a dosis menores que las necesarias para que alcancen su efecto antidepresivo, disminuye los niveles de dolor y por tanto el consumo de analgésicos. Se recomienda su utilización en las lumbalgias crónicas intensas, en aquellos pacientes en los que el dolor persiste a pesar de otros tratamientos, independientemente si hay alteración del estado anímico. Sin embargo, otros autores no encuentran evidencia de que mejore el dolor o el grado de discapacidad en las actividades de la vida diaria(105).

En la revisión sistemática realizada por *Chou*, pone de manifiesto que la duloxetina, antidepresivo que actúa por inhibición de la recaptación de la serotonina, tiene efectos moderados en la mejora del dolor crónico lumbar(102).

En la siguiente tabla se ve el resumen de la farmacología recomendada para el manejo del dolor lumbar;

	Principio activo	Efectos adversos del grupo
Primera opción Segunda opción	Diclofenaco Ibuprofeno	Hepatotoxicidad a dosis altas Gastrointestinales, cardiovasculares, renales
En cualquiera de las opciones anteriores si persistencia de dolor, valorar asociar	Relajantes musculares	Somnolencia Dependencia
Tercera opción	Paracetamol+codeína	Estreñimiento Somnolencia
Cuarta opción	Opioide menor (Tramadol)	Estreñimiento Somnolencia Cefalea
Mala evolución de lumbalgia crónica o subaguda con factores de mal pronóstico funcional	Antidepresivos	Somnolencia Efectos anticolinérgicos Efectos cardiovasculares
Lumbalgia aguda de gran intensidad, exacerbación en lumbalgia crónica de gran intensidad o dolor neuropático	Opioide mayor (naloxona/oxiconona tapentadol)	Estreñimiento Somnolencia Nauseas

Tabla 5: Manejo farmacológico del dolor lumbar. (Tomado de Chou et al. 2017)

➤ ELECTROTERAPIA

En la última revisión sobre este tema realizada por la Cochrane, concluyen que no existe evidencia científica para el uso de la electroterapia analgésica de alta frecuencia. Concluyen que se necesitan estudios con criterios similares donde se pueda evaluar el tipo de electroterapia, lugar de aplicación, duración del tratamiento, frecuencias e intensidades óptimas(107).

El uso de interferenciales no se recomienda dado que no hay estudios que evalúen la eficacia de este tratamiento en comparación con placebo. Además, puede tener unos efectos adversos desde

mínimos a moderados(101). La estimulación eléctrica transcutánea (TENS) es una de las técnicas más utilizadas para el dolor lumbar mecánico, si bien no existe evidencia de su eficacia. Hay un nivel A de evidencia de que los TENS no son más eficaces que el placebo para el tratamiento de las lumbalgias y un nivel B de que no es más efectivo que otros tratamientos para la lumbalgia inespecífica. Las características de la corriente (frecuencia e intensidad), el lugar de aplicación y la duración, pueden influir en los resultados por lo que el hecho de que la mayoría de los estudios no especifiquen las características técnicas de los tratamientos aplicados impide analizar adecuadamente los resultados(99, 101).

➤ TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

Las indicaciones de la cirugía para el tratamiento de la lumbalgia crónica son el déficit neurológico progresivo, el dolor intenso invalidante e intratable y las limitaciones funcionales. Los objetivos de la cirugía son mejorar la función, disminuir el dolor y evitar la progresión del deterioro neurológico. Si no se da alguna de las situaciones anteriores, se contraindica la realización de la cirugía dado que no hay suficiente evidencia sobre los resultados de los pacientes intervenidos por dolor lumbar crónico inespecífico(46). De hecho, en los pacientes que reúnen los criterios para cirugía, ésta obtiene resultados similares a un programa de tratamiento cognitivo-conductual con ejercicio (nivel de evidencia B)(101).

No hay contraindicaciones absolutas para la cirugía, pero se debe recomendar su realización sólo si la anamnesis, la exploración física y las imágenes diagnósticas coinciden. Es recomendable que este tipo de decisiones sea compartido/consensuado con el paciente, incluyendo una detallada información y discusión sobre sus riesgos y beneficios, incertidumbre en cuanto a efectividad y expectativas de mejora(108). Si se dan esos supuestos, se realizará la técnica quirúrgica que mejor solución vaya a aportar a la alteración estructural de la columna vertebral (101). Según la evidencia científica disponible en este momento, se establece que el riesgo de infección o hemorragia durante una primera operación del disco intervertebral es menor del 1%, aunque ese riesgo aumenta mucho con pacientes de más edad o cuando no es la primera operación discal. Otro riesgo de la cirugía es la fibrosis post-quirúrgica. Se acepta que

cuanto menos agresiva sea la cirugía y menor el sangrado durante la operación, menor es el riesgo de que aparezca. El verdadero riesgo es que la operación no tenga resultados satisfactorios.

Los estudios científicos realizados demuestran que la principal causa de fracaso quirúrgico es operar a pacientes que no deberían serlo y que cuanto más estricta es la selección de los pacientes que se remite a cirugía, mejores son los resultados de ésta. Aunque en los últimos años la investigación para evaluar la efectividad de las diferentes intervenciones terapéuticas ha sido muy amplia, sigue habiendo dudas sobre cuál es el mejor tratamiento para una recuperación óptima de la lumbalgia crónica y una vuelta precoz al trabajo(45).

➤ ESCUELA DE ESPALDA

En 1969 nace la primera Escuela de Espalda (EE), fundada en Suiza por *Zachrisson-Forsell* (42) al realizar un programa de reeducación para los pacientes con dolor de espalda en el Danderid Hospital en Estocolmo. Consiste en un método de enseñanza de ejercicios y actividades para la prevención de recaídas del dolor lumbar y aprendizaje del manejo del dolor crónico de forma que el paciente sea capaz de realizar las actividades básicas de la vida diaria (ABVD) y desarrollar su actividad laboral habitual. Así mismo, se transmite al paciente la idea de benignidad de su proceso lumbar subagudo y crónico, haciéndole partícipe activo en el tratamiento de la EE (109). *Ibáñez Campos et al.* fueron pioneros en España en los años 90 en la puesta en marcha de la Escuela de Espalda en su hospital(110). Aunque cada escuela tiene métodos diferentes, la filosofía básica de todas las EE es cambiar la actitud del paciente ante la percepción del dolor haciéndolo más responsable de su problema mediante la información. Las EE incluyen información de la anatomía y función de la columna, mecanismos productores del dolor, manejo del dolor, posturas correctas, técnicas de manejo de cargas y ejercicios de estiramiento y potenciación muscular. Sus tres objetivos básicos serían la prevención, la desmitificación del concepto del dolor de espalda como enfermedad y su automanejo(111).

La EE es una opción terapéutica multidisciplinar, que unifica medidas rehabilitadoras de tipo físico, técnicas conductuales, información sobre la patología y educación sobre hábitos

saludables, con el fin de potenciar las habilidades del paciente para que cuide por sí mismo de su espalda(99). La EE a través del aprendizaje del control de los síntomas, intenta modificar los factores negativos que inciden en la progresión y cronificación de la lumbalgia, por lo que se considera una técnica de prevención secundaria. En el dolor lumbar crónico, esta terapia intenta cambiar la actitud del paciente frente al dolor y busca la mejoría funcional(112).

1.8. ADHERENCIA AL TRATAMIENTO

La adherencia al tratamiento es definida en el año 2003 por la *Organización Mundial de la Salud* como “ la medida en que el comportamiento de una persona, la toma de medicamentos, el seguimiento de una dieta y / o la ejecución de cambios de estilo de vida, se corresponde con las recomendaciones acordadas por un sanitario (113).” Esta definición se basa en la propuesta por *Haynes et al.* del año 1976 para el término “cumplimiento”, aunque la principal diferencia es que la adherencia requiere el consentimiento del paciente con las recomendaciones recibidas, y expresa una colaboración activa entre el profesional sanitario y el paciente en la toma de decisiones que afectan a su propia salud(114). Por el contrario, el término “cumplimiento” implica una conducta de sumisión y obediencia a una orden, propia de una relación paternalista entre los profesionales de la salud y el paciente. Esta falta de participación del paciente en la definición podría justificar el desuso del término cumplimiento en favor del de adherencia, pero en la práctica ambos términos continúan utilizándose de manera indistinta(115)

Es bien conocido que la falta de cumplimiento terapéutico es un factor que contribuye a la ineficacia. Este hecho junto con las expectativas que el paciente tiene sobre la efectividad del tratamiento influyen directamente en los resultados obtenidos(116). El incumplimiento terapéutico es considerado uno de los problemas sanitarios más extendido en el mundo y su detección no es sencilla. Está a la cabeza entre los factores que producen mayor reducción en los resultados de salud e incremento en los costes, principalmente asociados a recaídas y complicaciones(116, 117). El grado de cumplimiento o adherencia al tratamiento ha sido evaluado fundamentalmente para tratamientos farmacológicos, sobre todo en patología crónica en las que se estima que llega al 50% para las indicaciones farmacológicas, pero llama la

atención el déficit de estudios que evalúen el cumplimiento de terapias no farmacológicas(113, 118).

Los factores implicados en el cumplimiento no son constantes, si no que varían para cada patología, en cada país y probablemente dependen del tiempo o momento en el que se hace el estudio. Si bien se conoce poco sobre los factores que influyen en la adherencia, de forma esquemática se acepta que algunos de ellos se relacionan específicamente con el enfermo como por ejemplo su edad, sexo, creencias religiosas, educación o factores emocionales, con la propia enfermedad según su pronóstico o la gravedad, con la indicación terapéutica en función de la duración o el número de tomas al día, con el ambiente y el entorno del enfermo e incluso con el propio médico empatía, lenguaje verbal y no verbal(119, 120).

La falta de eficacia de un tratamiento por incumplimiento hace que el médico no pueda valorar adecuadamente su utilidad planteándose que el diagnóstico o el tratamiento no son correctos. Esto hace que muchas veces se someta al paciente a pruebas complementarias innecesarias, a dosis de medicamento más altas de las precisas o a tratamientos más agresivos, con un incremento de riesgo para el paciente y un coste económico extra(121). En el campo de la Rehabilitación, *Bassett* describe que alrededor de un 65% de pacientes tienen una adherencia parcial o nula a su programa de tratamiento domiciliario(122). Para medir el incumplimiento en la toma de medicamentos, habitualmente se consideran dos tipos de métodos, directos e indirectos(123-125):

a. Métodos directos

Los métodos directos, basados en la determinación del medicamento o sus metabolitos en algún líquido biológico del enfermo (orina, sangre, etc.), relacionan sus niveles con la toma del mismo. Tienen el inconveniente de ser métodos caros y en ocasiones la información que proporcionan se relaciona exclusivamente con la última toma del medicamento. Por otra parte no están exentos de ineficacia debida a interacciones de tipo metabólico con otros fármacos.

b. Métodos indirectos

Los métodos indirectos se denominan así porque guardan una relación indirecta con el cumplimiento. Se basan en recoger determinadas informaciones respecto a los comportamientos del enfermo que supuestamente se relacionan con la adherencia. Tienen la ventaja de ser fáciles de aplicar y suelen ser baratos. Son muy utilizados en estudios de cumplimiento en el ámbito poblacional, si bien tienen el inconveniente de sobrestimarlo. Entre los más utilizados se encuentran aquellos que a través de entrevista solicitan que el propio enfermo enjuicie su cumplimiento (comunicación del autocumplimiento). Otros cuentan los comprimidos que quedan en el envase que se prescribió suponiendo que los que faltan se tomaron (recuento de comprimidos). La forma de medir la repercusión clínica del incumplimiento es detectarlo como consecuencia de un mal control de la enfermedad, como aparición de complicaciones y como aumento de demanda sanitaria.

En el campo de la rehabilitación, la asistencia a las sesiones suele ser el parámetro con el que los especialistas indican el grado de cumplimiento. Son pocos los estudios que recogen la adherencia cuando el paciente abandona las sesiones de rehabilitación y por tanto se desconoce el grado de cumplimiento a medio/largo plazo de los hábitos inducidos por estos programas(126). En el caso concreto del dolor lumbar crónico, la pobre adherencia a los programas de tratamiento que requieren de la participación activa del paciente mediante el ejercicio regular y los estilos de vida saludables, hacen que sea difícil de valorar la efectividad del tratamiento. En esta patología se ha encontrado que el abandono terapéutico es superior al 40%(127). Para *Slade et al.* la principal razón propuesta para la no ejecución del programa de ejercicios fue la falta de tiempo(128). Una de las opciones propuestas por diferentes autores para mejorar el cumplimiento de un autoprograma en la lumbalgia crónica es realizar un mensaje de motivación y refuerzo de los conceptos aprendidos entre los 3 y 6 meses tras la realización del programa de tratamiento, pero puntualizan que hay diferencias entre el cumplimiento cuantitativo y el cualitativo, siendo este último más mediocre(123, 129). *Gutiérrez et al.* observaron que incluso a la hora de usar prendas preventivas lumbares en trabajadores que realizan esfuerzos habitualmente, la

colaboración es escasa con abandono de su uso(129).

Chumillas et al. describen un cumplimiento del tratamiento de EE del 65,1% de los pacientes; aunque este dato puede parecer alentador, no lo es tanto si se considera que del total de los pacientes que habían realizado el programa sólo el 65,3% contestó a la encuesta. Es decir, asumiendo que los pacientes que no contestaron a la encuesta no son cumplidores, el índice real de cumplimiento sería de menos de la mitad (42,5%)(130).

2- HIPÓTESIS Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO

2.1. HIPÓTESIS DEL ESTUDIO

La Escuela de Espalda implementada en un Servicio de Rehabilitación es efectiva para el tratamiento de pacientes afectos de lumbalgia subaguda o crónica.

2.2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

2.2.1 OBJETIVO PRINCIPAL:

Evaluar la efectividad del tratamiento con la Escuela de Espalda mediante la disminución del dolor y de la incapacidad por dolor lumbar, así como mediante la mejora de la limitación funcional, en los pacientes con lumbalgia subaguda o crónica que acuden a un Servicio de Rehabilitación.

2.2.2 OBJETIVOS SECUNDARIOS:

- Analizar las variables clínicas y sociodemográficas que presentan las personas diagnosticadas de lumbalgia subaguda o crónica que acuden a un Servicio de Rehabilitación.
- Cuantificar la intensidad del dolor de los pacientes diagnosticados de lumbalgia subaguda o crónica que acuden a un Servicio de Rehabilitación, y comparar los valores obtenidos en los pacientes que reciben el tratamiento de EE respecto a los que no lo reciben.
- Determinar la discapacidad por dolor lumbar de los pacientes diagnosticados de lumbalgia subaguda o crónica que acuden a un Servicio de Rehabilitación, y comparar los valores obtenidos en los pacientes que reciben el tratamiento de EE respecto a los que no lo reciben.
- Establecer la movilidad de la columna lumbar en los pacientes diagnosticados de lumbalgia subaguda o crónica que acuden a un Servicio de Rehabilitación, y comparar los valores obtenidos en los pacientes que reciben el tratamiento de EE respecto a los que no lo reciben.
- Analizar la fuerza de las principales cadenas musculares implicadas en la movilidad del raquis

en los pacientes diagnosticados de lumbalgia subaguda o crónica que acuden a un Servicio de Rehabilitación, y comparar los valores obtenidos en los pacientes que reciben el tratamiento de EE respecto a los que no lo reciben.

- Evaluar el grado de satisfacción y adhesión al tratamiento adquirido durante la EE implementada en un Servicio de Rehabilitación.

3- MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. DISEÑO

Estudio cuasi-experimental con grupo control, en el que se recoge la información antes y después de la intervención tanto en el grupo tratamiento (personas tratadas con la escuela de espalda) como en el grupo control (personas no tratadas con la escuela de espalda)(131, 132).

3.2. ÁMBITO

Servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Clínico Universitario (HCU) Lozano Blesa de Zaragoza junto con el equipo de investigación ID-ERGO (grupo de Investigación y Desarrollo en Ergonomía) de la Universidad de Zaragoza. El equipo de ingenieros se ha desplazado durante el periodo de la recogida de datos al HCU con el material haciendo posible el desarrollo del estudio.

El Servicio de Rehabilitación presta asistencia sanitaria a los pacientes procedentes del área Sanitaria III de Aragón, que está formada por aproximadamente 299.589 personas.

3.3. MUESTRA Y PERIODO DE ESTUDIO

3.3.1. Técnica de muestreo y periodo de estudio

Muestreo de casos consecutivos de los pacientes remitidos al Servicio de Rehabilitación del Hospital Clínico Universitario (HCU) Lozano Blesa de Zaragoza entre el 1 de febrero de 2015 y el 31 de julio de 2015.

3.3.2. Criterios de selección

✓ Criterios de inclusión

Para incluir a los pacientes en el estudio se consideran los siguientes criterios:

- Estar diagnosticado de lumbalgia subaguda o crónica
- Tener una edad comprendida entre los 18 y los 75 años
- Dar su consentimiento para participar (ver el Apartado 10 sobre Consideraciones éticas)

✓ Criterios de exclusión

Los criterios de exclusión considerados se detallan en la siguiente Tabla:

1. Evolución del dolor ≤ 5 semanas
2. EVA > 90 mm
3. Tratamiento previo de EE
4. Cirugía lumbar previa
5. Enfermedades psiquiátricas graves que precisen institucionalización
6. Patología oncológica activa
7. Malformaciones congénitas en columna vertebral
8. Tumores primarios o metástasis en columna vertebral
9. Procesos infecciosos en columna vertebral
10. Espondilolistesis \geq grado II
11. Fracturas vertebrales agudas o subagudas
12. Osteoporosis severa
13. Embarazadas

Tabla 6: Criterios de exclusión

3.3.3. *Muestra final*

De los 151 pacientes que iniciaron el estudio, 40 pacientes no llegaron a registrar la segunda medición. De ellos, 15 pacientes pertenecían al grupo control y 25 al grupo intervención o tratamiento, siendo 19 hombres y 21 mujeres. Se realizó contacto telefónico hasta un máximo de cinco ocasiones para cada una de las pérdidas. En todos los casos, los pacientes referían motivos personales, laborales o reagudización de su clínica que le impediría la realización correcta de las pruebas de valoración funcional. Será de esta muestra (n=111) de la que se hace una descripción demográfica y clínica.

3.4. INTERVENCIÓN

La intervención consistió en implementar el tratamiento de Escuela de Espalda; dicho tratamiento se llevó a cabo en 6 sesiones, divididas en dos semanas. Cada sesión tenía una duración aproximada de una hora. El contenido de cada una de las sesiones se detalla a continuación:

1ª semana:

- ✓ 1ª sesión teórica: *lunes*. Impartida por uno de los médicos residentes del Servicio de Rehabilitación.

Objetivos:

- Comprensión de la patología dolorosa
- Repaso anatómico
- Causas más frecuentes de lumbalgia

- ✓ 2ª-3ª sesión teórico-práctica: martes–jueves. Impartidas por Fisioterapeutas.

Objetivos:

- Higiene postural
- Cuidados y mecanismos corporales de protección y su aplicación en Actividades de la Vida Diaria (AVD)

2ª semana:

- ✓ 3 sesiones prácticas: lunes-miércoles-viernes. Impartidas por Fisioterapeutas.

Objetivos:

- Fisioterapia activa
- Ejercicios de estiramiento, tonificación y práctica de normas de higiene postural. Prevención de nuevos episodios de dolor lumbar.

3.5. ASIGNACIÓN DE LA INTERVENCIÓN

La distribución de los pacientes a los grupos de estudio (tratamiento con EE y control) fue realizada, de manera consecutiva, por la Supervisora del Servicio de Rehabilitación del HCU Lozano Blesa. Dicha persona no tuvo, posteriormente, más implicación en el estudio.

3.6. VARIABLES ESTUDIADAS

Las variables estudiadas las clasificamos en variables dependientes (que son las que consideramos para determinar la efectividad del tratamiento con EE), y en variables independientes.

3.6.1. *Variables dependientes*

- INTENSIDAD DEL DOLOR (EVA): cualitativa ordinal.
- DISCAPACIDAD POR DOLOR LUMBAR (Oswestry): cualitativa ordinal.
- MOVILIDAD DE LA COLUMNA LUMBAR (en grados): variable cuantitativa continua.
- FUERZA DE LAS PRINCIPALES CADENAS MUSCULARES IMPLICADAS EN LA MOVILIDAD DEL RAQUIS (en Newtons): variable cuantitativa continua.

3.6.2. *Variables independientes*

- GÉNERO (hombre/mujer): variable cualitativa nominal dicotómica.
- EDAD (en años): variable cuantitativa continua.
- IMC (peso (kilogramos) / estatura² (en metros)²): variable cuantitativa continua(133).
 - - Peso insuficiente si $IMC < 18,5 \text{ kg/m}^2$
 - - Normopeso entre $18,5 \text{ kg/m}^2$ y $24,9 \text{ kg/m}^2$
 - - Sobrepeso entre 25 kg/m^2 y $29,9 \text{ kg/m}^2$
 - - Obesidad si $> 30 \text{ kg/m}^2$
- ESPECIALIDAD DE REMISIÓN: variable cualitativa nominal formada por las siguientes categorías:
 - Médico de Atención Primaria (MAP)
 - Traumatología (COT)
 - Reumatología

- Neurocirugía (NQX)

▪ PATOLOGÍAS QUE INTERFIEREN EN EL TRATAMIENTO: variable

cualitativa nominal formada por las siguientes categorías:

- Ninguno
- Alteraciones ortopédicas del raquis
- Trastornos del estado del ánimo
- Enfermedades osteomusculares
- Otros

En este apartado las categorías no son excluyentes entre si, es decir podemos elegir varias opciones para un mismo paciente.

▪ PRUEBAS DIAGNÓSTICAS: variable cualitativa nominal de tres categorías.

En este apartado las categorías no son excluyentes entre si, es decir podemos elegir varias opciones para un mismo paciente.

- Radiografía (Rx)
- Resonancia Magnética (RM)
- Tomografía axial computarizada (TC)

▪ DIAGNÓSTICO MORFOLÓGICO DEL RAQUIS: variable cualitativa

nominal. En este apartado las categorías son excluyentes entre sí. La variable está formada por las siguientes categorías:

- Ninguno
- Hernia Discal
- Proceso degenerativo discal
- Artrosis Vertebral
- Espondilodiscartrosis
- Alteraciones ortopédicas

- Estenosis de canal
- Espondilolistesis

▪ LOCALIZACIÓN DEL DOLOR LUMBAR CON/SIN IRRADIACIÓN:

variable cualitativa nominal formada por las siguientes categorías, según la escala de Clasificación de la *International Paris Task Force*(134).

- No (sin irradiación)
- Con irradiación hasta la rodilla
- Con irradiación hasta debajo de la rodilla sin déficit neurológico.
- Con irradiación hasta debajo de la rodilla con déficit neurológico.

Estas categorías son excluyentes entre sí, de forma que el paciente sólo puede elegir una opción.

▪ ANALGESIA: variable cualitativa nominal formada por las siguientes seis categorías(135):

- 1º escalón de la OMS
- 2º escalón de la OMS
- 3º escalón de la OMS
- Neuromoduladores
- Antidepresivos
- Miorrelajantes

En este apartado las categorías no son excluyentes entre si, es decir podemos elegir varias opciones para un mismo paciente.

▪ SITUACIÓN LABORAL: variable cualitativa nominal formada por siete categorías, las cuales son excluyentes entre sí(136):

- Activo
- Incapacidad Temporal (IT) por lumbalgia

- Jubilado
 - Desempleado
 - Incapacidad permanente por lumbalgia
 - Ama de casa
 - IT por otro motivo
- TIPO DE ACTIVIDAD LABORAL: variable cualitativa nominal formada por cuatro categorías. En este apartado, las categorías no son excluyentes entre si, es decir podemos elegir varias opciones para un mismo paciente. Independientemente de la situación laboral en la que se encuentre el paciente, durante la anamnesis preguntamos por su actividad laboral(137).
- Trabajo repetitivo/vibración corporal
 - Posturas forzadas
 - Manipulación de cargas
 - Trabajo sedentario

3.7. MATERIAL UTILIZADO

3.7.1. Material informativo entregado al paciente

- Hoja de información sobre el estudio diagnóstico

Donde se informó al paciente de las técnicas inocuas y no invasivas que se utilizarían como estudio diagnóstico de su patología. (ANEXO 2)

- Tríptico informativo

Realizado por el Grupo de Calidad de Escuela de Espalda y aprobado por la Comisión de Dirección el 17-9-13. (ANEXO 3)

3.7.2. Material para realizar la intervención

- Ordenador portátil HP 550 Intel Core 2 Duo T5270 1.40Ghz 2 GB RAM.
- Microsoft Office 2007.

- Pantalla sobre la que proyectar la presentación.
- Proyector Modelo EPSON EB-X11
- Maqueta anatómica de raquis.
- Aula acondicionada para las clases teórico-prácticas
- Zona del gimnasio acondicionada para realizar la parte práctica del tratamiento.

3.7.3. Material para realizar el estudio de la dinamometría, con el que vamos a medir los balances musculares (en Newtons) de las principales cadenas musculares implicadas en la movilidad del raquis lumbar.

- Silla adaptada por los Servicios Técnicos del H.C.U. Lozano Blesa de Zaragoza. Las características específicas de la misma eran:
 - Base de apoyo no móvil, con reposapiés circular que permite una distribución de la carga uniforme.
 - Altura no regulable, fijada a 44 cm con respecto al plano del suelo.
 - Asiento fijo semi-blando.
 - Respaldo semi-blando de 15 cm de altura.



Figura 9: Silla adaptada

- Cincha de hebillas
- 2 Cinturones de nylon no elástico.



Figura 10: Cincha de hebillas y cinturones de nylon.

- Sistema de sujeción fijo formado por:
 - 2 escuadras metálicas perforadas de 30 cm de longitud.
 - 6 tornillos con cabeza cilíndrica y ranura recta DIN84, BOSSARD, B1.6x8/BN330.
 - 6 arandelas redondas M1,6; D=3,5mm; h=0,3mm; acero; DIN:433; BN:726
 - 3 pernos con anclaje de 3/8 x 3



Figura 11: Sistema de Sujeción fijo.

- Sistema de Dinamometría diseñado por ID-ERGO para medidas isométricas de columna lumbar:
 - Dinamómetro AFG 500N (Advanced Force Gauge) con las siguientes características claves:
 - 10 capacidades; desde 2,5 Newtons hasta 2500 Newtons.

- Captura del pico; valor máximo y 1^{er} pico.
- Salida de datos; RS232, digimatic y analógica.
- Alarmas Pasa/No pasa sonora y visual.
- Alerta de sobrecarga mediante barra gráfica.
- Amplio rango de fijaciones y accesorios.



Figura 12: Dinamómetro AFG 500N.

- Sensores de tracción y compresión diseñado por ID-ERGO; células de carga tipo S-“Smart” con dos anclajes de sujeción de 6mm de diámetro (10-32 UNF (F) (432-120)). Todos los sensores disponen de un cable de 1,5 metros, transductor “Smart” y certificado de calibración.



Figura 13: Sistema de dinamometría; dinamómetro AFG 500N, células de carga tipo S-“Smart” con anclajes, transductor y cable de conexión.

3.7.4. Material facilitado por ID-ERGO para realizar el estudio de sensores inerciales con los que obtendremos los balances articulares de raquis.

- Sistema portátil para captura y análisis del movimiento mediante Sistema de Sensores inerciales *MH-Sensors* formado por;
 - 4 Sensores inerciales.
 - Gafas de polietileno con goma elástica para sujeción de sensor frontal.
 - 3 bandas no elásticas ajustables mediante velcro para sujeción de los sensores.
 - Unidad de comunicación;
 - Cámara Logitech C910.
 - Cable USB de conexión al portátil.
 - Trípode Manphrotto.
 - Ordenador portátil HP 15 i7 6GB de RAM.
 - Software de simulación 3D, Vizard Move Human Sensor.
 - Programa Excell 2007.
 - Programa Word 2007.

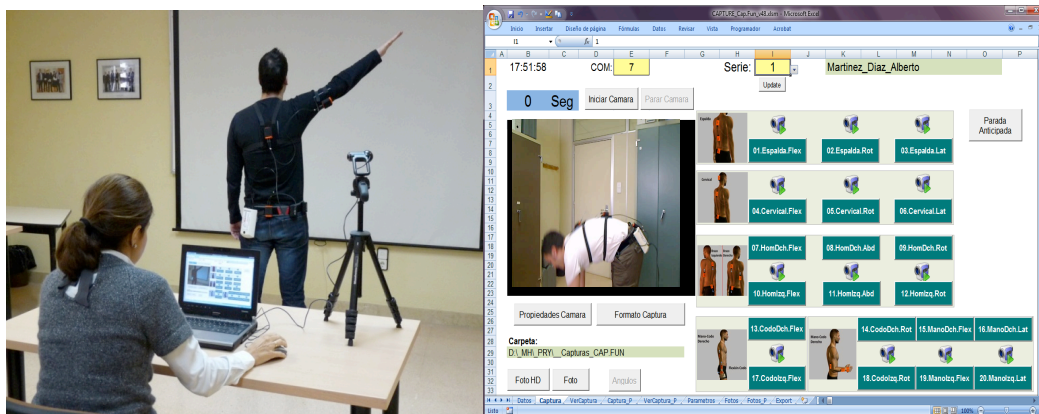


Figura 14: Sistema de Sensores Inerciales *MH-Sensors*.

- Barra cilíndrica de madera de 60 milímetros de diámetro y 1 metro de longitud.



Figura 15: Barra de madera

3.7.5. Material para medir la intensidad del dolor: Escala analógica visual de dolor (EVA)

Para la evaluación de la intensidad del dolor se utilizó la Escala Visual Analógica (EVA) ya descrita en el apartado 6.3.1 de la Introducción. Esta escala es de elección en este tipo de pacientes por su fácil entendimiento, rápido cumplimiento y precisión(57, 59). Consiste en una línea de 10 cm o 100 mm que representa la intensidad del proceso doloroso. En este estudio, para facilitar el manejo estadístico de los datos, hemos utilizado la EVA expresada en milímetros para facilitar el manejo estadístico de los datos.

3.7.6. Material para medir la discapacidad lumbar: Cuestionario de discapacidad de Oswestry (ANEXO 4)

Se ha utilizado la escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry. Se trata de un cuestionario autoaplicado, específico para dolor lumbar, que mide las limitaciones en las actividades cotidianas. Consta de 10 preguntas con 6 posibilidades de respuesta cada una. La descripción detallada del mismo se ha hecho previamente en el apartado 1.6.3.1. de la Introducción.

3.7.7. Material para medir la satisfacción y adherencia al tratamiento: Encuestas de satisfacción y adherencia al tratamiento (ANEXO 5)

A partir de la encuesta de satisfacción de Ibáñez T et al. (110) se elaboraron dos cuestionarios autocumplimentados formados por preguntas cerradas, abiertas y varias preguntas tipo Likert,

con las que evaluar el grado de satisfacción de los pacientes sobre el tratamiento de EE recibido, el nivel de adherencia al mismo y la forma en la que el tratamiento ha repercutido en su calidad de vida.

3.8. RECOGIDA DE LA INFORMACIÓN

A medida que los pacientes fueron asignados a cada grupo de estudio, la investigadora principal contactó telefónicamente con cada uno de ellos para concretar de forma semanal el día y la hora para la realización de las pruebas de sensores inerciales y dinamometría.

Sólo la investigadora principal conocía la distribución de los pacientes en grupo control o grupo tratamiento, sin que en ningún momento ni los pacientes, ni las personas que les asistían, conocían el grupo de estudio al que pertenecía cada paciente.

A las personas del grupo tratamiento se les realizó una primera medición de balances articulares y musculares antes del inicio del tratamiento de EE y una segunda medición a los dos meses de haber finalizado el mismo.

A los pacientes del grupo control se les realizó la primera medición de manera inmediata a la consulta médica y la segunda en los días previos a iniciar el tratamiento de EE. El grupo control realizó el tratamiento después de esperar el tiempo de lista de espera.

En particular, la recogida de la información correspondiente se describe a continuación:

3.8.1. Recogida de datos demográficos y clínicos

Durante la primera consulta médica se registró, en una hoja elaborada a tal efecto (Anexo 6), la siguiente información: datos sociodemográficos y clínicos (fecha de nacimiento, sexo, consulta desde la que es remitido, peso, talla, tipo de trabajo y situación laboral, patologías que interfieren en el tratamiento, patología lumbar actual, número de episodios de dolor lumbar, irradiación del dolor, pruebas diagnósticas realizadas, analgesia que han tomado hasta el momento de la primera consulta de Rehabilitación).

Asimismo, se registró la intensidad del dolor previo al tratamiento mediante la escala EVA y el

grado de discapacidad lumbar a través del cuestionario Oswestry. Posteriormente, al mes y medio de finalización del tratamiento se citó de nuevo al paciente y se valoró de nuevo el nivel del dolor mediante la escala EVA, el grado de discapacidad a través del cuestionario Oswestry y se realizó una nueva valoración funcional.

Todos estos datos fueron informatizados, posteriormente, en una tabla Excel.

3.8.2. Registro de balances musculares y articulares

El equipo de Ingenieros se encargaron de realizar el registro de balances musculares y articulares mediante los dispositivos anteriormente descritos. Antes de comenzar con las pruebas de sensores inerciales y dinamometría, el equipo de Ingeniería de la Universidad de Zaragoza explicó a cada paciente cómo realizar dichas pruebas y los objetivos esperados en cada una de las mismas. Se insistió en la ejecución del movimiento y la fuerza máxima sin llegar al límite que suponga un aumento de su dolor lumbar.

✓ Registro de balances musculares

Para la obtención de los balances musculares se utilizó el dinamómetro AFG 500N.

Pedimos al paciente que se sentase en la silla preparada para el estudio, de forma que contactase su zona lumbo-sacra con el respaldo de la misma. Los pies de los pacientes se encontraban apoyados en el suelo, separados a la altura de las caderas. Los pacientes debían colocar sus manos sobre la cara anterior y proximal de sus extremidades inferiores. Para evitar el movimiento de la pelvis se colocó la cincha de hebilla sujetando a la silla la región proximal de las extremidades inferiores. Colocamos la cincha de velcro alrededor del paciente a la altura axilar. Será en esta cincha donde enganchamos el cinturón de nylon que va a hacer de unión entre el paciente y el dinamómetro. Con el paciente correctamente sujeto y limitando sus balances articulares con dichas cinchas, le pedimos que realice una contracción isométrica de los grupos musculares que participan en la flexión, extensión, lateralización derecha y lateralización izquierda. Para ello, giramos la silla en cada uno de los movimientos explorados de manera que el paciente realizó la fuerza en la misma dirección en la que está situado el dinamómetro pero en sentido contrario a su punto de anclaje. La fuerza realizada por el paciente se reflejó en el dinamómetro en forma de

Newtons. Registramos el pico de fuerza máxima, medida que fue informatizada de manera manual a una tabla Excel. Para reducir la influencia de la motivación en el esfuerzo del paciente, empleamos una sola persona que dio motivación e instrucciones uniformes de manera similar a todos los participantes.

✓ *Registro de balances articulares*

El Sistema *Move Human- Sensors* (MH-Sensors) incluye la configuración mínima de 3 sensores, pero la recomendable es de 7 sensores (dependiendo de la región anatómica a estudio) y podemos llegar hasta 15 que cubriría el total de segmentos corporales. El sistema MH-Sensors, se trata de un sistema de captura de sensores inerciales de movimiento que combinado con un conjunto de funcionalidades implementadas sobre un software de simulación y animación 3D, permite recrear sobre un modelo biomecánico el movimiento del sujeto observado. Dadas sus características de portabilidad y facilidad de uso lo hacen especialmente apropiado para utilizarlo en entornos reales, habiendo sido probado con éxito en puestos de trabajo industriales.

Sistema *Move Human - Sensors* (MH-Sensors) se fundamenta en el análisis de los ángulos de cada una de las articulaciones analizadas obteniendo las medidas en forma de grados. Los sensores inerciales miden la aceleración y la velocidad angular y se utiliza en aplicaciones de captura y análisis de movimiento. Está compuesto por acelerómetros, giroscopios y magnetómetros. Los acelerómetros miden la aceleración lineal con que se mueve el sensor, los giróscopos la velocidad angular y los magnetómetros dan información acerca del norte magnético. Con estos tres sensores es posible estudiar el movimiento del sensor inercial completo en el plano o el espacio (esto depende de los ejes que posean los sensores). Este sistema está validado con otro sistema de análisis de movimiento realizado por cámaras de video llamado Vicon (87, 138)

En este proyecto, hemos aplicado este sistema al estudio de los balances articulares de raquis.

Se colocaron 4 sensores en diferentes ubicaciones del paciente, que van a permitir recrear un modelo biomecánico:

- 1^{er} sensor: a nivel frontal. Se localizó sobre unas gafas de polietileno.
- 2^o sensor: a nivel de T4 colocándose a nivel interescapular. Sujeto a una cinta de velcro que se ajustaba a cada paciente.
- 3^o sensor: a nivel de L3-L4. Sujeto a una cinta de velcro ajustable a cada paciente.
- 4^o sensor: a nivel S1-S2. Colocado sobre una cinta de velcro ajustable a cada paciente.



Figura 16: registro de balances articulares

Una vez colocados los sensores en la posición adecuada, las fases para la correcta obtención de datos son las siguientes;

➤ 1ª Fase: Captura del movimiento

Una vez colocados los sensores inerciales, se establece su posición anatómica inicial como el “cero absoluto” a partir del cual se inicia el movimiento. Se pide al paciente que realice durante 30 segundos movimientos de flexo-extensión a una velocidad constante, y lo mismo con los movimientos de lateralización y rotaciones. Se ha analizado el rango articular del raquis de cada paciente de forma individualizada. Dicho movimiento es capturado por una videocámara conectada directamente con el ordenador y con el software de simulación 3D.

➤ 2ª Fase: Recreación del movimiento

Mediante el software de simulación 3D se procesaron los datos recogidos de los sensores con el fin de recrear el movimiento sobre un modelo biomecánico que se

movía como el sujeto observado. Posteriormente, se realizaron los cálculos necesarios para la obtención de los ángulos de movimiento articular y se exportaron para su análisis posterior en la siguiente fase.



Figura 17: recreación del movimiento

Hemos obtenido los rangos articulares de la siguiente manera;

- **Flexo-extensión**; consideramos el “cero absoluto” a partir de la postura en bipedestación y en reposo del paciente. Con los pies separados a la altura de las caderas y las rodillas en extensión, le pedimos al paciente que realizase durante 30 segundos el movimiento de flexo-extensión llegando al máximo de su rango articular, pero sin que dicho movimiento exacerbase su dolor.

Los grados de flexión y extensión se calcularon sumando la flexión obtenida para el segmento de la pelvis, columna lumbar y columna dorsal. Se calculó el rango articular de la flexión junto con la extensión (flexo-extensión) para evitar las variaciones que pudiera haber entre el “cero absoluto” de cada paciente”.

- **Lateralizaciones**; a partir del “cero absoluto” se calculó de manera conjunta el movimiento de lateralización derecha junto al movimiento de lateralización izquierda

es decir, el rango articular de la lateralización. Igual que en el caso anterior, con los pies separados a la altura de las caderas y las rodillas en extensión, pedimos al paciente que realizase durante 30 segundos los movimientos de lateralización derecha y lateralización izquierda llegando al máximo de su rango articular pero sin que ello aumentase el dolor.

Para obtener este rango hemos tenido en cuenta únicamente el segmento de columna lumbar.

- **Rotaciones**; igual que en los puntos anteriores, a partir del “cero absoluto” se calcula el rango articular de la rotación de raquis. Para realizar este movimiento, el paciente se ayudó con una barra de madera que colocó a nivel cervical posterior sujetando los extremos de la misma con ambas manos. Con los pies separados a la altura de las caderas y las rodillas en extensión, le pedimos al paciente que realizase movimientos de rotación de raquis evitando mover la pelvis.

El balance articular de las rotaciones de raquis se calculó a partir del segmento dorso-lumbar.



Figura 18: Ejemplo de flexión de raquis

➤ 3ª Fase: Análisis de datos

A partir de los datos obtenidos en las mediciones anteriores, se realizó un informe de cada paciente. En dicho informe se observa el valor máximo del movimiento, la media, desviación típica y el coeficiente de variación.

Estos datos se exportaron a una hoja Excel donde se agruparon según variables. Posteriormente, se volcaron a una tabla general realizada en SPSS para su análisis estadístico.

Los movimientos estudiados fueron los de flexo-extensión, lateralizaciones y rotaciones, utilizando para el análisis estadístico los valores promedio de cada uno de los rangos articulares.

3.8.3. Evaluación de la satisfacción y de la adherencia al tratamiento de EE

En la última sesión práctica de la EE se les entregó la primera encuesta de satisfacción del tratamiento recibido. En particular, dicha encuesta fue entregada y cumplimentada al finalizar la última sesión de EE. En ella, las cuestiones planteadas fueron las siguientes

1.- ¿Es la primera vez que ha asistido a un tratamiento de Escuela de Espalda?

Respuestas: si/no.

2.- Puntúe de 1 a 10 los siguientes aspectos... (peor 1, mejor 10)

- Contenido teórico-práctica
- Profesorado
- Instalaciones y medios
- Conocimientos adquiridos

3.- ¿Qué aspecto de la Escuela de Espalda le ha resultado más interesante?

Respuestas: Aspectos teóricos/ aspectos prácticos/ejercicios

4.- Después de realizar el tratamiento de Escuela de Espalda, ¿se siente más preparado/a para controlar su dolor de espalda?

Respuestas: si/no.

5.- ¿Tiene previsto practicar en su casa lo aprendido en la Escuela de Espalda?

Respuestas: si/no.

6.- ¿Se siente capacitado para realizar los ejercicios solo/a?

Respuestas: si/no.

7.- Una vez realizado este tratamiento para su dolor lumbar, considera que la Escuela de Espalda es:

Respuestas: innecesaria/ necesaria/ imprescindible.

8.- ¿Recomendaría a otras personas este tratamiento?

Respuestas: si/no.

9.- Si se le ocurre algún aspecto a tratar para ampliar y/o mejorar el tratamiento de Escuela de Espalda que usted ha recibido, agradeceríamos nos lo haga saber a continuación.

Posteriormente, se insistió a los pacientes sobre la importancia de poner en práctica todo lo aprendido, y al mes y medio de finalización del tratamiento, cuando se citó de nuevo al paciente para valorar nuevamente el nivel del dolor, el grado de discapacidad y realizar una nueva valoración funcional, se aprovechó para entregar una segunda encuesta con la que valorar el grado de adherencia al tratamiento. En esta segunda encuesta se valoraron las siguientes cuestiones:

1.- ¿Le ha servido el tratamiento de Escuela de Espalda para mejorar su condición física general?

Respuestas: muy poco/poco/bastante/mucho.

2.- ¿Ha cambiado de hábitos (higiene postural) desde que ha realizado la Escuela de Espalda?

Respuestas: muy poco/poco/bastante/mucho.

3.- ¿Con qué frecuencia practica los ejercicios?

Respuestas: diaria/2-4 veces por semana/1 vez por semana/no los practico

4.- Después de realizar el tratamiento de Escuela de Espalda, ¿se siente más

preparado/a para controlar su dolor de espalda?

Respuestas: si/no.

5.- ¿Ha influido el tratamiento positivamente en actividades realizadas en su puesto de trabajo? (Contestar sólo si trabaja fuera del domicilio)

Respuestas: muy poco/poco/bastante/mucho.

6.- ¿Ha influido el tratamiento positivamente en actividades realizadas en su vida diaria?

Respuestas: muy poco/poco/bastante/mucho.

7.- ¿Ha notado beneficio psíquico (mejor estado de ánimo) tras la realización del tratamiento?

Respuestas: si/no.

La información obtenida en las encuestas fue informatizada usando Tablas Excel.

3.9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para la realización del análisis estadístico se utilizó el programa de análisis estadístico SPSS v22.0[®] (SPSS Inc, Chicago, EEUU).

Pese a que la intensidad del dolor y la discapacidad por dolor lumbar son variables cualitativas ordinales, para el análisis estadístico se consideraron como variables cuantitativas continuas para poder comparar nuestros resultados con los hallados en la bibliografía, ya que consideran esta variable como cuantitativa continua(57, 139).

3.9.1. Análisis descriptivo de las variables.

Se realizó un análisis descriptivo de cada variable; para ello se emplearon frecuencias absolutas y relativas (porcentajes) para las variables cualitativas, y medidas de tendencia central y de dispersión para las cuantitativas (en particular, media y desviación típica (D.S) para las variables cuantitativas que siguen una distribución normal, así como mediana y rango en caso de variables cuantitativas que no siguen una distribución normal. Para determinar que una

variable cuantitativa sigue o no una distribución normal se utilizó el test de Kolmogorov-Smirnov, considerando un nivel de significación estadística de $p > 0,05$.

3.9.2. Comparación de la distribución del sexo y la edad en las pérdidas y en los pacientes que completaron el estudio.

Se analizó si existían diferencias en la distribución del sexo y la edad entre el grupo de personas que completaron el estudio y las pérdidas. Para ello, para la variable edad se empleó el test de la t de Student para muestras independientes, mientras que en el caso de la variable sexo se usó la prueba chi-cuadrado.

El nivel de significación estadística considerado en los contrastes de hipótesis fue de $p < 0,05$.

3.9.3. Comparación de la distribución de las variables en el grupo control y en el grupo tratamiento antes de la intervención.

Se analizaron si existían diferencias en la distribución de las variables, recogidas antes de la intervención, según el grupo de estudio (grupo control y grupo tratamiento). Para ello, para las variables cuantitativas se empleó el test de la t de Student para muestras independientes(140), mientras que en el caso de las variables cualitativas se usó la prueba chi-cuadrado (o el test exacto de Fisher en caso de que no se cumpliera que los valores esperados de al menos el 80% de las celdas en una tabla de contingencia fuesen mayores de 5)(141).

Para poder efectuar el mencionado análisis de determinadas variables cualitativas se precisó reagrupar sus categorías, hecho que especificamos a continuación:

- Especialidad de remisión: se categorizó en “MAP” y “resto de especialidades”
- Patología previa: se categorizó en “no conocidas” y “patologías definidas de la columna lumbar”
- Localización del dolor: se categorizó en “sí” y “no”

- Analgesia: se han analizado por separado las distintas opciones terapéuticas, dado que los pacientes podían estar con varios tratamientos analgésicos a la vez. De este modo, cada opción terapéutica se categorizó en “sí” y “no”
- Situación laboral: se categorizó en “activo o ama de casa” y en “otras situaciones”
- Actividad laboral: se categorizó en “sedentarismo” y “no sedentarismo”

El nivel de significación estadística considerado en todos los contrastes de hipótesis fue de $p < 0,05$.

3.9.4. Evaluación de la efectividad de la intervención.

En este apartado se analizaron las diferencias entre los valores pre y post-intervención de las variables dependientes (intensidad del dolor, discapacidad por dolor lumbar, movilidad de la columna lumbar y fuerza de las principales cadenas musculares implicadas en la movilidad del raquis) según grupo de estudio (grupo control y grupo tratamiento). Para ello se utiliza el test de la t de Student para muestras independientes. El nivel de significación estadística considerado fue de $p < 0,05$.

En el análisis de los balances articulares se tuvo en cuenta el coeficiente de variación (CV). Este cociente se calcula al dividir la desviación estándar de las máximas amplitudes obtenidas entre la media de dichos máximos para cada uno de los pacientes (142). Para considerar que existe una adecuada cooperación el valor porcentual de este coeficiente no debe ser superior al 10% (133).

El CV de medidas repetidas del mismo ejercicio ha sido utilizado en diferentes estudios para identificar contracciones musculares máximas versus submáximas y/o simuladas. La utilización de esta medida se basa en dos presunciones: los resultados de medición de la fuerza de la contracción en ejercicios repetidos deben ser similares, y esfuerzos similares y consistentes sólo se producen en esfuerzos máximos o verdaderos en contraposición a los esfuerzos submáximos o fingidos, los cuales producen mediciones inconsistentes(80).

En el análisis de los balances musculares se calculó el rango intercuartil para identificar los valores extremos atípicos y utilizar aquéllos que siguen una distribución normal(142). Por este motivo se tuvo que excluir a 3 pacientes del grupo experimental y 1 paciente del grupo control.

De esta forma, el número de individuos considerados en la realización del análisis estadístico de los datos de los “balances articulares” y “balances musculares” estuvo formado por 99 (48 en el grupo control y 51 en el grupo tratamiento).

3.9.5. Análisis de la satisfacción y de la adherencia al tratamiento.

Se realizó un análisis descriptivo de cada ítem de los cuestionarios, utilizando frecuencias absolutas y relativas (porcentajes) para las variables cualitativas, y medidas de tendencia central y de dispersión (media y desviación típica) en los ítems cuya respuesta fuese un valor entre 1 y 10, tal y como han hecho otros autores (111, 143, 144)

3.10. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Antes de comenzar el estudio, y por tratarse de un proyecto de investigación biomédica, el investigador principal solicitó la evaluación del protocolo al CEICA (Comité Ético de Investigación Clínica de Aragón), obteniéndose el informe favorable del mismo con fecha 21 de enero de 2015 (ANEXO 7).

A todos los pacientes susceptibles de ser incluidos en este estudio el médico correspondiente de realizar la primera consulta de valoración, les informó verbalmente en detalle del objetivo de esta investigación, así como de su carácter voluntario y de la posibilidad de abandonarlo en cualquier momento. A aquellos que estaban de acuerdo en participar se les entregó la Hoja de Consentimiento Informado que era firmado por el paciente y por el médico informante. En dicho documento se informaba de la voluntariedad en la participación, del carácter confidencial de los datos obtenidos, así como de la posibilidad de abandonar el estudio en cualquier fase del mismo. (ANEXO 8). Tanto los pacientes asignados al grupo tratamiento, como los asignados al grupo control, realizarían el tratamiento de EE, con la diferencia de que los pacientes del grupo tratamiento empezarían el tratamiento de forma inmediata a su valoración en consultas, mientras que los pacientes del grupo control esperarían la lista de espera habitual (de aproximadamente 1,5-2 meses).

4- RESULTADOS

4.1. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA OBJETO DE ESTUDIO

El número de pacientes que cumplieron los criterios de selección e iniciaron el estudio fue de 151 (81 hombres (53,64%) y 70 mujeres (46,36%)). De ellos, en 40 pacientes (26,49%) no se llegó a registrar la segunda medición (15 pertenecían al grupo control y 25 al grupo tratamiento, siendo 19 hombres y 21 mujeres) pese a que para evitar dichas pérdidas se realizó contacto telefónico hasta un máximo de cinco ocasiones. Tales personas refirieron motivos personales, laborales o reagudización de su clínica que le impediría la realización correcta de las pruebas de valoración funcional. De este modo, el número de individuos de los que dispusimos de datos tanto antes como después de la intervención estuvo formado por 111 personas (53 en el grupo control (47,7%) y 58 en el grupo tratamiento (52,3%)).

4.1.1. ANÁLISIS DE LAS PÉRDIDAS

A continuación, en las **tablas 7 y 8** se hace una descripción de las pérdidas de la muestra según sexo y edad, y se analiza si existen diferencias con respecto a los individuos que completaron el estudio.

<i>Sexo</i>	Pérdidas grupo Control		Pérdidas grupo Tratamiento		Total	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Hombre	9	60	10	40	19	47,5
Mujer	6	40	15	60	21	52,5
Total	15	100,0	25	100,0	40	100,0

Tabla 7: Sexo de las pérdidas en función del grupo al que correspondían.

Grupo	n	Edad media	D.S.
Control	15	55,60	9,95
Tratamiento	25	49,30	11,16
Total	40	52,45	10,05

Tabla 8: Edad de las pérdidas según grupo.

Los resultados de la comparación del sexo y de la edad de las pérdidas con respecto a la de los individuos que completaron el estudio se detallan en las **tablas 9 y 10**:

Sexo n,(%)	Pérdidas del grupo Control (n=15)	Pacientes del grupo control que completan el estudio (n=53)	p	Pérdidas del grupo tratamiento (n=25)	Pacientes del grupo tratamiento que completan el estudio (n=58)	P
Hombre	9 (60)	26 (49,05)	0,26	10 (40)	29 (50)	0,43
Mujer	6 (40)	27 (50,95)		15 (60)	29 (50)	
Total	15	53		25	58	

Tabla 9: Comparación del sexo de las pérdidas respecto al de los pacientes que completaron el estudio. Resultados expresados como frecuencias absolutas (n) y relativas (%).

No se detectaron diferencias significativas en la distribución del sexo de las pérdidas y de los individuos que completaron el estudio según grupo.

Pérdidas del grupo Control (n=15) Edad media±D.S	Pacientes del grupo Control que completan el estudio (n=53) Edad media±D.S	p	Pérdidas del grupo Tratamiento (n=25) Edad media±D.S	Pacientes del grupo Tratamiento que completan el estudio (n=58) Edad media±D.S	P
55,60±9,95	52,62±13,50	0,51	49,40±11,16	47,60±12,40	0,37

Tabla 10. Comparación de la edad de las pérdidas respecto a la de los que completaron el estudio.

No se detectaron diferencias significativas en la edad de las pérdidas y la de los individuos que completaron el estudio según grupo.

4.2. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LAS VARIABLES

4.2.1. VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS

A continuación se describen las características sociodemográficas de las 111 personas de las que dispusimos de datos tanto antes como después de la intervención.

GÉNERO

En el **gráfico 1** se puede ver el porcentaje de hombres y mujeres.

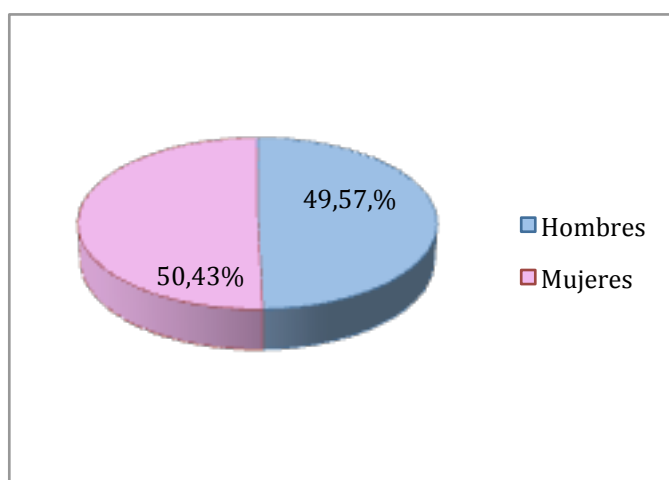


Gráfico 1. Distribución de los pacientes según sexo.

En la **tabla 11** se muestra la distribución de los pacientes en función del sexo y grupo al que corresponden.

<i>Sexo</i>	<i>Grupo</i>					
	Control		Tratamiento		Total	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Hombre	26	49,1	29	50,0	55	49,5
Mujer	27	50,9	29	50,0	56	50,5
Total	53	100,0	58	100,0	111	100,0

Tabla 11. Distribución de los pacientes según sexo y grupo.

EDAD

La edad media (desviación estándar) de los pacientes es de 49,71 (13,06) años, con una edad mínima de 18 años y una edad máxima de 73 años. La distribución de la edad en los distintos individuos se representa en el siguiente histograma.

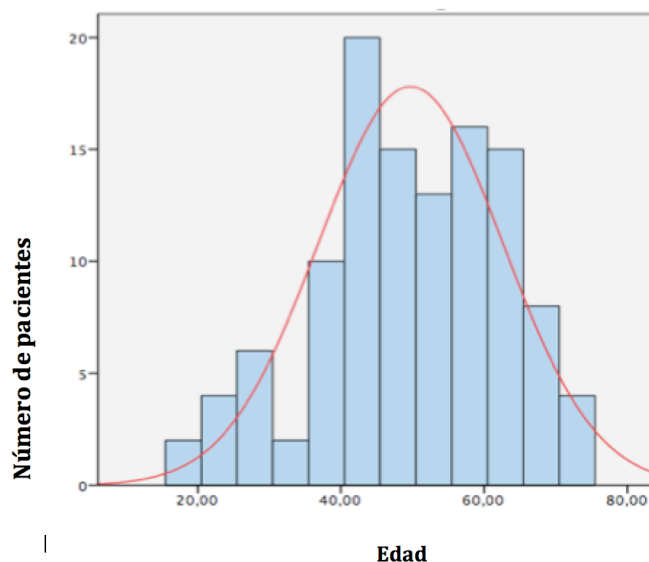


Gráfico 2. Distribución de la edad.

En la **tabla 12** se muestra la edad media (desviación estándar) de los pacientes según grupo de estudio. En la **tabla 13** se observa la edad media por sexo según tratamiento o control.

Grupo	Número de pacientes	Edad Media (años)	D.S. (años)
Control	53	52,02	13,50
Tratamiento	58	47,60	12,40
Total	111	49,71	13,07

Tabla 12. Edad de los pacientes según grupo control y grupo tratamiento.

Sexo	Control		Tratamiento	
	<i>n</i>	<i>media±D.S</i>	<i>n</i>	<i>media±D.S</i>
Hombre	26	51,11±3,4	29	46,96±4,76
Mujer	27	53,34±2,11	29	47,89±2,87
Total	53	100,0	58	100,0

Tabla 13. Edad de los pacientes según sexo y grupo control/ tratamiento

En la **tabla 14** podemos ver la distribución de los pacientes por grupos de edad y sexo.

Sexo	Grupo edad							
	18-35 años		36-55 años		≥56 años		Total	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Hombre	8	57,1	26	47,3	21	50,0	55	49,5
Mujer	6	42,9	29	52,7	21	50,0	56	50,5
Total	14	100,0	55	100,0	42	100,0	111	100,0

Tabla 14. Distribución de los pacientes por grupo de edades.

ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC)

La media (desviación estándar) del IMC de la muestra total (111 pacientes) es de 26,10 (3,48) Kg/m² con un IMC mínimo de 15,24 y un IMC máximo de 34,89 Kg/m².

En la **tabla 15** se muestra el IMC medio (desviación estándar) de los pacientes según grupo de estudio.

Grupo	Número de pacientes	IMC Medio (Kg/m ²)	D.S. (Kg/m ²)
Control	53	26,32	3,57
Tratamiento	58	25,89	3,41
Total	111	26,10	3,48

Tabla 15. Distribución del IMC.

A continuación, en la **tabla 16** podemos ver la distribución de los pacientes del grupo tratamiento y grupo control en función de la clasificación en subgrupos del IMC.

Subgrupos del IMC	Grupo de estudio					
	Control		Tratamiento		Total	
	n	%	n	%	n	%
Bajo Peso (<18,5kg/m ²)	0	0,0	1	1,7	1	0,9
Normal (18,5 – 24,9kg/m ²)	19	35,8	21	36,2	40	36,0
Sobrepeso (25 – 29,9kg/m ²)	28	52,8	29	50,0	57	51,4
Obesidad (>30 kg/m ²)	6	11,3	7	12,1	13	11,7
Total	53	100,0	58	100,0	111	100,0

Tabla 16. Distribución del IMC según grupo control y tratamiento.

ESPECIALIDAD DE REMISIÓN

El **gráfico 3** muestra la procedencia de los pacientes donde se observa que el 61,26% (68/111) fueron remitidos desde las consultas de Atención Primaria seguidos por un 28,82% (32/100) que fueron remitidos desde Traumatología. Un 5,4% (6/100) lo representan los remitidos por Reumatología frente a un 1,8% (2/111) remitidos por Neurocirugía y un 2,7% (3/111) de otras especialidades (medicina interna, cirugía, etc).

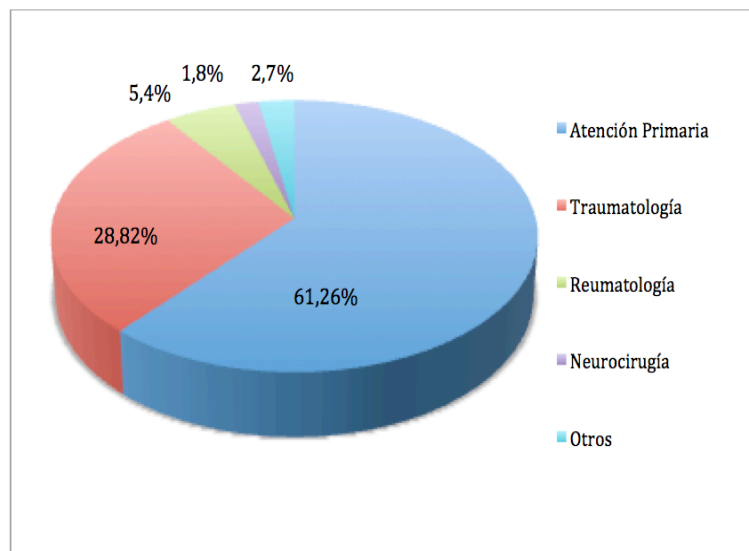


Gráfico 3. Especialidades de remisión.

4.2.2. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LAS VARIABLES CLÍNICAS Y SOCIOLABORALES

A continuación se describen las características clínicas y sociolaborales de las 111 personas de las que dispusimos de datos tanto antes como después de la intervención.

PATOLOGÍAS PREVIAS QUE INTERFIERAN EN EL TRATAMIENTO

En la **tabla 17** podemos ver los antecedentes médicos de los pacientes de manera global y según grupo de estudio que de alguna manera pueden interferir en el tratamiento. A pesar de que esta

variable sus categorías no son excluyentes entre sí, no se dio ningún caso en el que los pacientes tuviesen dos patologías que interfiriesen con el tratamiento de EE.

Antecedentes médicos	Grupo					
	Control		Tratamiento		Total	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Ninguno	44	83,0	39	67,2	83	74,8
Alteraciones Ortopédicas del Raquis	2	3,8	4	6,9	6	5,4
Trastornos del estado del ánimo	2	3,8	3	5,2	5	4,5
Enfermedades Osteomusculares	4	7,5	9	15,5	13	11,7
Otros	1	1,9	3	5,2	4	3,6
Total	53	100,0	58	100,0	111	100,0

Tabla 17: Patologías previas que interfieren en el tratamiento.

PRUEBAS DIAGNÓSTICAS

En este apartado, **gráfico 4 y 5**, se analizan las pruebas diagnósticas realizadas a los pacientes previas a la remisión al Servicio de Rehabilitación. Como podemos ver en el **gráfico 4** la radiografía fue la técnica de elección observando porcentajes superiores al 50% en ambos grupos seguida por la realización de resonancia magnética.

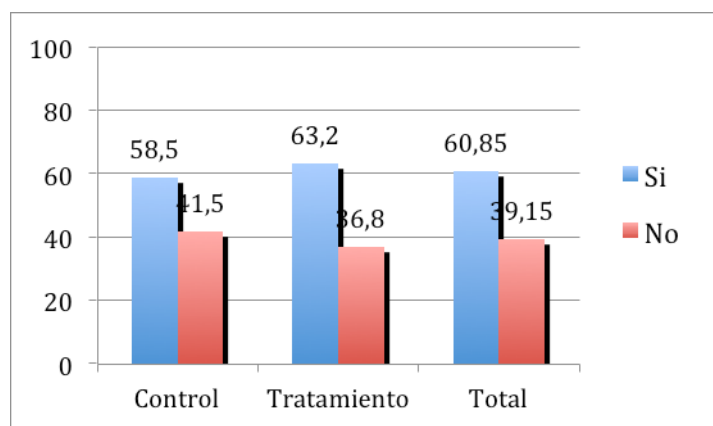


Grafico 4: Pacientes que tenían realizada una radiografía previa a la remisión a la primera consulta de Rehabilitación según grupo de estudio, expresado en porcentajes.

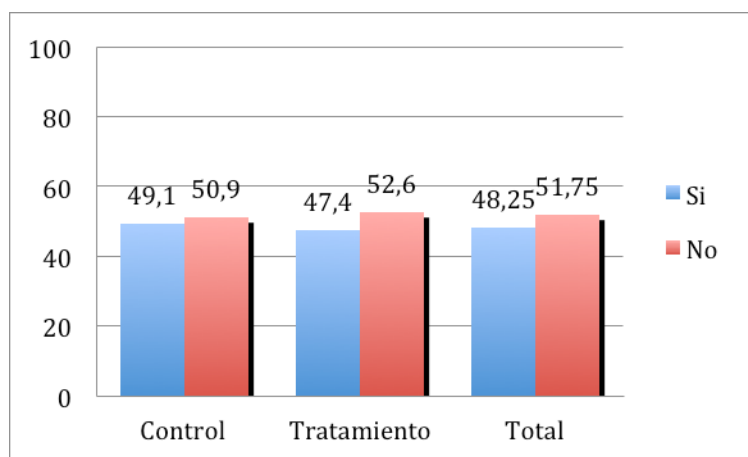


Grafico 5: Pacientes que tenían realizada resonancia magnética previa a la remisión a la primera consulta de Rehabilitación según grupo de estudio, expresado en porcentajes.

A ninguno de los pacientes estudiados se les había solicitado como prueba de imagen una TC de manera previa a la valoración de Rehabilitación.

DIAGNÓSTICO MORFOLÓGICO DE RAQUIS LUMBAR

Asimismo, las patologías del raquis detectadas en los pacientes mediante pruebas de imagen se detallan en la **tabla 18** de manera global y según grupo de estudio.

Patología del raquis	Grupo					
	Control		Tratamiento		Total	
	n	%	n	%	n	%
Ninguna	4	7,5	9	15,5	13	11,7
Hernia Discal	9	17,0	10	17,2	19	17,1
Proceso Degenerativo Discal	21	39,6	20	34,5	41	36,9
Artrosis Vertebral	3	5,7	4	6,9	7	6,3
Espondilodiscartrosis	2	3,8	4	6,9	6	5,4
Alteraciones Ortopédicas	12	22,6	8	13,8	20	18,0
Estenosis de Canal	1	1,9	1	1,7	2	1,8
Espondilolistesis	1	1,9	2	3,4	3	2,7
Total	53	100,0	58	100,0	111	100,0

Tabla 18. Patologías del raquis según diagnóstico morfológico.

TIEMPO DE EVOLUCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL DOLOR LUMBAR

CON/SIN IRRADIACIÓN

El tiempo de evolución medio fue de $32 \pm 15,20$ meses con un mínimo de 5 meses y un máximo de 120 meses. En la **tabla 19** se muestra cuántos pacientes tienen un dolor localizado en región lumbar (es decir, sin irradiación) o, por el contrario, irradiado a extremidades inferiores según la escala de Clasificación de la *International Paris Task Force*(27).

Con /sin irradiación	Grupo					
	Control		Tratamiento		Total	
	n	%	n	%	n	%
No (sin irradiación)	27	50,9	29	50,0	56	50,5
Hasta la rodilla	11	20,8	13	22,4	24	21,6
Hasta debajo de la rodilla sin déficit neurológico	11	20,8	11	19,0	22	19,8
Hasta debajo de la rodilla con déficit neurológico	4	7,5	5	8,6	9	8,1
Total	53	100,0	58	100,0	111	100,0

Tabla 19. Localización del dolor lumbar con/sin irradiación.

ANALGESIA

El 75,6% (84/111) de los pacientes participantes en el estudio toman medicación para el dolor. En el **gráfico 6** se muestra la distribución de la toma de la analgesia según grupo de estudio expresada en porcentajes. En determinados casos los pacientes tomaban fármacos de uno de los escalones de la OMS junto con un coadyuvante.

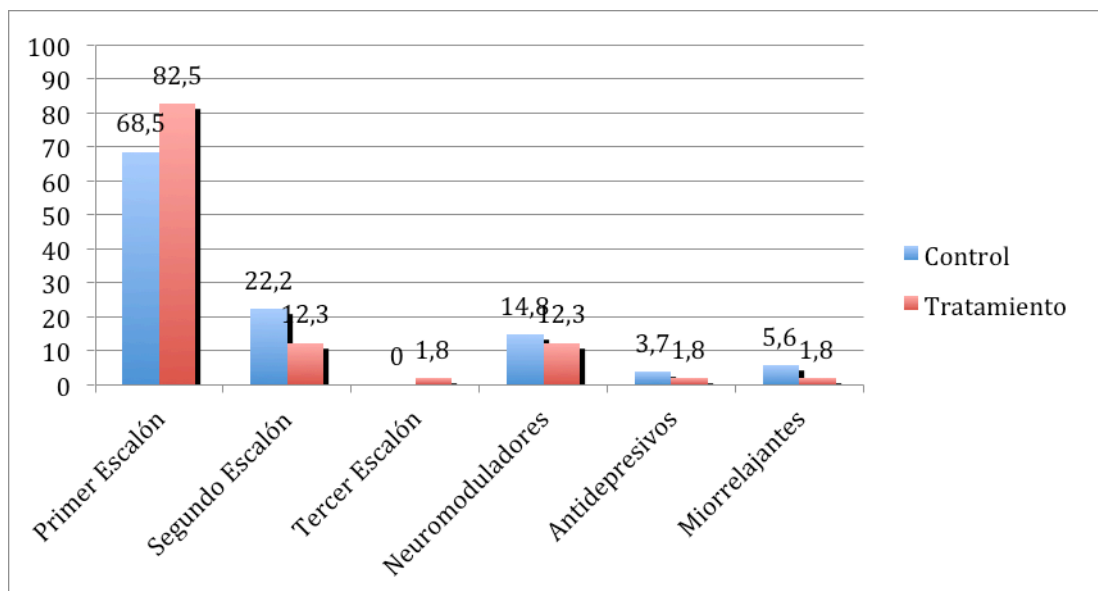


Gráfico 6: Analgesia inicial recogida en la primera consulta según grupo de estudio expresado en porcentajes.

TIPO DE ACTIVIDAD LABORAL

La actividad laboral que desarrollan los pacientes se muestra en la **tabla 20**.

Tipo de actividad laboral	Grupo					
	Control (n=53)		Tratamiento (n=58)		Total (N=111)	
	n	%	n	%	n	%
Trabajo repetitivo/vibración corporal	23	43,4	16	27,6	39	35,1
Posturas forzadas	22	41,5	22	37,9	44	39,6
Manipulación de cargas	26	49,1	27	46,6	53	47,7
Sedentarismo	11	20,8	19	32,8	30	27,0

Tabla 20: Actividad laboral. (Las categorías no son excluyentes entre sí, por lo que veremos que el sumatorio de los porcentajes sale mayor del 100%).

SITUACIÓN LABORAL

La situación laboral en la que se encuentran los pacientes se detalla en la **tabla 21**.

Situación laboral	Grupo					
	Control		Tratamiento		Total	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Activo	21	39,6	30	51,7	51	45,9
IT por lumbalgia	5	9,4	5	8,6	10	9,0
Jubilado	8	15,1	6	10,3	14	12,6
Desempleo	9	17,0	10	17,2	19	17,1
Incapacidad permanente por lumbalgia	0	0,0	1	1,7	1	0,9
Ama de Casa	9	17,0	5	8,6	14	12,6
IT por otro motivo	1	1,9	1	1,7	2	1,8
Total	53	100,0	58	100,0	111	100,0

Tabla 21: Situación laboral.

4.3. COMPARACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE LAS VARIABLES EN EL GRUPO CONTROL Y EN EL GRUPO TRATAMIENTO ANTES DE LA INTERVENCIÓN

A continuación se presentan los resultados de comparar la distribución de las distintas variables, antes de la intervención, en el grupo tratamiento respecto al grupo control, en las 111 personas en las que se realizó un seguimiento completo.

EDAD

Los resultados del análisis sobre si la edad en el momento de la primera consulta difiere según el grupo de estudio, se muestra en la **tabla 22**.

Grupo	Edad		p
	Media	D.S.	
Control (n= 53)	52,02	13,50	0,07
Tratamiento (n= 58)	47,60	12,40	

Tabla 22: Comparación de la edad según grupo antes de la intervención.

Analizando el valor de $p=0,07$ ($p>0,05$) se observa que no existen diferencias significativas en la edad entre los grupos control y tratamiento.

GÉNERO

Grupo	Sexo*		p
	Hombre	Mujer	
Control (n= 53)	26	27	1,000
	49,1%	50,9%	
Tratamiento (n= 58)	29	29	
	50,0%	50,0%	

Tabla 23 : Comparación del género según grupo antes de la intervención.

*Resultados expresados como frecuencias absolutas (n) y relativas (%)

Observando el valor de $p=1,000$ ($p>0,05$) en la **tabla 23**, se ve que no hay diferencias significativas en el género de los pacientes del grupo control y tratamiento.

IMC

Grupo	IMC		p
	Media	D.S.	
Control (n= 53)	26,32	3,57	0,51
Tratamiento (n= 58)	25,89	3,41	

Tabla 24: Comparación del IMC según grupo antes de la intervención.

Con el valor de $p=0,51$ ($p>0,05$) en la **tabla 24**, se observa que no existen diferencias significativas en el IMC según grupo.

NIVEL DEL DOLOR MEDIDO CON LA ESCALA EVA

Grupo	NIVEL DE DOLOR (EVA)		p
	Media	D.S.	
Control (n= 53)	46,96	19,80	0,99
Tratamiento (n= 58)	46,93	18,37	

Tabla 25: Comparación del nivel de dolor (medido con la escala EVA) según grupo antes de la intervención.

Al ver el valor de $p=0,99$ ($P>0,05$) en la **tabla 25**, se observa que ambos grupos tienen unos valores EVA pre-tratamiento que no difieren significativamente.

GRADO DE DISCAPACIDAD MEDIDO CON LA ESCALA OSWESTRY

Grupo	Grado de discapacidad (Oswestry)		p
	Media	D.S.	
Control (n= 53)	29,82	16,59	0,47
Tratamiento (n= 58)	27,83	16,03	

Tabla 26: Comparación del grado de discapacidad (medido con la escala Oswestry) según grupo antes de la intervención.

Al analizar la $p=0,47$ ($p>0,05$) en la **tabla 26**, se observa que no existen diferencias significativas entre ambos grupos.

ESPECIALIDAD DE REMISIÓN

Especialidad de remisión	Grupo				P
	Control		Tratamiento		
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	
MAP	28	57,4	30	55,6	0,908
Resto de especialidades	25	42,6	28	44,4	
Total	53	100,0	58	100,0	

Tabla 27: Comparación de la especialidad de remisión según grupo antes de la intervención.

Al analizar la $p=0,908$ ($p>0,05$) en la **tabla 27**, se observa que no existen diferencias significativas entre ambos grupos.

DIAGNÓSTICO MORFOLÓGICO DE RAQUIS LUMBAR

Antecedentes médicos	Grupo				P
	Control		Tratamiento		
	n	%	n	%	
No conocidos	4	7,54	13	22,41	0,067
Patologías definidas de columna lumbar	49	92,45	45	77,58	
Total	53	100,0	58	100,0	

Tabla 28: Comparación de los antecedentes médicos según grupo antes de la intervención.

Al observar la $p=0,067$ ($p>0,05$) en la **tabla 28**, se objetiva que no existen diferencias significativas entre ambos grupos.

LOCALIZACIÓN DEL DOLOR LUMBAR CON/SIN IRRADIACIÓN

Irradiación	Grupo				p
	Control		Tratamiento		
	n	%	n	%	
No	27	50,9	29	50,0	0,921
Sí	26	49,1	29	50,0	
Total	53	100,0	58	100,0	

Tabla 29: Comparación de la localización del dolor lumbar según grupo antes de la intervención.

Al observar la $p=0,921$ ($p>0,05$) en la **tabla 29**, se confirma que no existen diferencias significativas entre ambos grupos.

ANALGESIA

Los resultados de los análisis sobre si la analgesia en el momento de la primera consulta tiene una distribución diferente, según el grupo de estudio, se presentan de la **tabla 30 a la 35**.

Analgesia 1º escalón de la OMS	Grupo				p
	Control		Tratamiento		
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	
No	17	30,1	10	17,2	0,08
Sí	36	67,9	48	82,8	
Total	53	100,0	58	100,0	

Tabla 30: Comparación de la Analgesia (1º escalón OMS) según grupo antes de la intervención.

Analgesia 2º escalón de la OMS	Grupo				p
	Control		Tratamiento		
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	
No	41	77,4	51	87,9	0,16
Sí	12	22,6	7	12,1	
Total	53	100,0	58	100,0	

Tabla 31: Comparación de la Analgesia (2º escalón OMS) según grupo antes de la intervención.

Analgesia 3º escalón de la OMS	Grupo				p
	Control		Tratamiento		
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	
No	53	100	57	98,3	0,32
Sí	0	0,0	1	1,7	
Total	53	100,0	58	100,0	

Tabla 32: Comparación de la Analgesia (3° escalón OMS) según grupo antes de la intervención.

Analgesia Neuromoduladores	Grupo				p
	Control		Tratamiento		
	n	%	n	%	
No	45	84,9	50	87,9	0,69
Sí	8	15,1	7	12,1	
Total	53	100,0	58	100,0	

Tabla 33: Comparación de la Analgesia (Neuromoduladores) según grupo antes de la intervención.

Analgesia Antidepresivos	Grupo				p
	Control		Tratamiento		
	n	%	n	%	
No	51	96,2	57	98,3	0,52
Sí	2	3,8	1	1,7	
Total	53	100,0	58	100,0	

Tabla 34: Comparación de la Analgesia (Antidepresivos) según grupo antes de la intervención.

Analgesia Miorrelajantes	Grupo				p
	Control		Tratamiento		
	n	%	n	%	
No	50	94,3	57	98,3	0,28
Sí	3	5,7	1	1,7	
Total	53	100,0	58	100,0	

Tabla 35: Comparación de la Analgesia (Miorrelajantes) según grupo antes de la intervención.

Al observar los resultados, todos los valores de las p son mayores de 0,05 de modo que no existen diferencias significativas según grupo de estudio.

SITUACIÓN LABORAL

Los resultados del análisis sobre si la situación laboral de los pacientes en el momento de la primera consulta es similar según el grupo de estudio se muestran en **la tabla 36**.

Situación laboral	Grupo				p
	Control		Tratamiento		
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	
Activo o Ama de Casa	30	39,6	35	51,7	0, 691
Otras situaciones	23	60,4	23	48,3	
Total	53	100,0	58	100,0	

Tabla 36: Comparación de la situación laboral según grupo antes de la intervención.

Al observar la $p=0,691$ ($p>0,05$) se confirma que no existen diferencias significativas entre ambos grupos.

ACTIVIDAD LABORAL

Actividad laboral	Grupo				P
	Control		Tratamiento		
	n	%	n	%	
Sedentarismo	11	20,8	19	32,8	0,157
No sedentarismo	42	79,2	39	67,2	
Total	53	100,0	58	100,0	

Tabla 37: Comparación de la actividad laboral según grupo antes de la intervención.

Al analizar la $p=0,157$ ($p>0,05$) en **la tabla 37**, se ve que no existen diferencias significativas entre ambos grupos.

4.4. EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA INTERVENCIÓN.

Los resultados de las comparaciones de las diferencias de los valores pre- y post-intervención de las variables dependientes (intensidad del dolor, discapacidad por dolor lumbar, movilidad de la columna lumbar y fuerza de las principales cadenas musculares implicadas en la movilidad del raquis) según grupo de estudio se muestran a continuación.

INTENSIDAD DEL DOLOR MEDIDA CON LA ESCALA EVA

En la **tabla 38** y en **el gráfico 8** se analiza el grado de dolor (EVA) en los pacientes del grupo control (n=53) y tratamiento (n=58) y se calcula la diferencia pre y post-tratamiento en ambos grupos.

EVA	Grupo Tratamiento (n=58)		Grupo Control (n=53)		Grupo Tratamiento (n=58)	Grupo Control (n=53)	P
	Media Previa (D.S.)	Media Posterior (D.S.)	Media Previa (D.S.)	Media Posterior (D.S.)	Diferencia media (D.S.)	Diferencia media (D.S.)	
	46,93±18,37	20,95±17,23	46,96±19,80	40,70±18,96	25,98±15,91	6,26±18,01	

Tabla 38. Evaluación de la efectividad del tratamiento respecto al nivel del dolor.

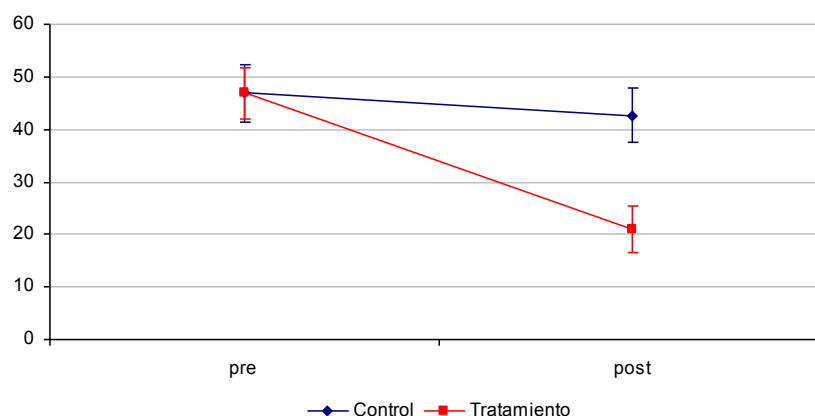


Gráfico 8: EVA pre y post-tratamiento en grupo control y grupo tratamiento medido en mm.

Se observó una disminución en el nivel del dolor que fue significativamente mayor en el grupo de personas que recibieron el tratamiento en comparación con el grupo control.

DISCAPACIDAD POR DOLOR LUMBAR MEDIDA CON LA ESCALA OSWESTRY

Nivel de discapacidad (Oswestry)	Grupo Tratamiento (n=58)		Grupo Control (n=53)		Grupo Tratamiento (n=58)	Grupo Control (n=53)	P
	Media Previa (D.S.)	Media Posterior (D.S.)	Media Previa (D.S.)	Media Posterior (D.S.)	Diferencia media (D.S.)	Diferencia media (D.S.)	
	27,83±16,03	15,49±12,90	29,82±16,59	23,89±18,27	12,34±14,24	5,84±13,64	

Tabla 39. Evaluación de la efectividad del tratamiento respecto al nivel de discapacidad por dolor lumbar medido en porcentajes (%).

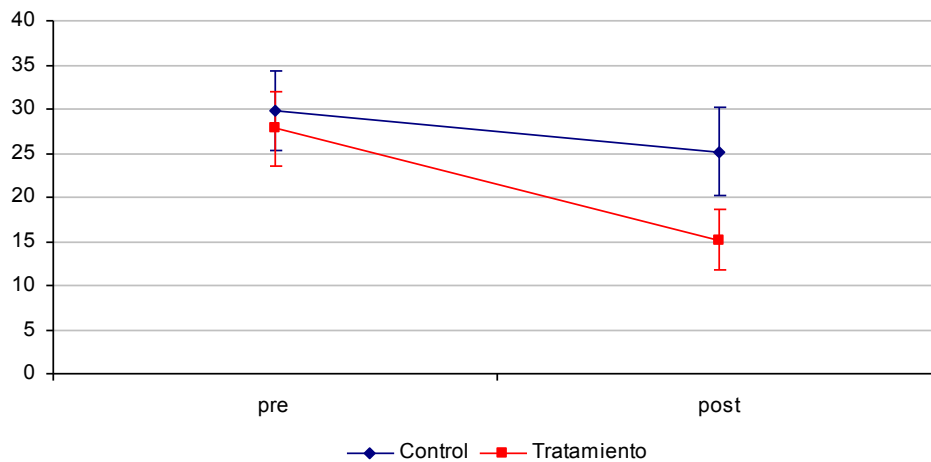


Gráfico 9. Oswestry pre y post-tratamiento en grupo control y grupo tratamiento

Como muestran **la tabla 39 y gráfico 9**, se observó una disminución en el nivel de discapacidad por dolor lumbar que fue significativamente mayor en el grupo de personas que recibieron el tratamiento en comparación con el grupo control.

➤ ANÁLISIS SEGÚN CADA ÍTEM DE LA ESCALA OSWESTRY

En la **tabla 40** y **gráfico 10**, se analizan los diferentes ítems del cuestionario de discapacidad (Oswestry) en los pacientes del grupo control (n=53) y en el grupo tratamiento (n=58) pre-tratamiento y pos-tratamiento.

ITEMS escala Oswestry (0-5)	Grupo Tratamiento (n=58)		Grupo Control (n=53)		Grupo Tratamiento (n=58)	Grupo Control (n=53)	P
	Media Previa (D.S.)	Media Posterior (D.S.)	Media Previa (D.S.)	Media Posterior (D.S.)	Diferencia media (D.S.)	Diferencia media (D.S.)	
1. Intensidad del dolor	3,20±1,37	1,87±1,16	3,63±1,27	2,87±1,51	1,33±1,43	0,76±1,46	0,001
2. Cuidados personales	1,73±0,91	1,49±0,81	1,74±0,85	1,8±0,84	0,24±1,13	-0,06±0,72	0,09
3. Levantar peso	2,98±0,96	2,27±0,96	3,15±1,05	3,07±1,36	0,71±1,23	0,08±1,24	0,002
4. Deambulación	1,58±0,89	1,13±0,41	3,15±1,04	3,07±1,08	0,45±0,75	0,08±1,01	0,002
5. Sedestación	2,53±0,96	2,16±0,85	2,67±1,15	2,61±1,04	0,37±1,17	0,06±1,14	0,02
6. Bipedestación	2,69±0,87	1,93±0,83	2,70±1,07	2,52±1,03	0,76±0,93	0,18±1,30	0,004
7. Dormir	1,60±0,94	1,11±0,34	1,67±0,99	1,46±0,78	0,49±0,94	0,21±0,84	0,009
8. Actividad Sexual	1,70±1,10	1,14±0,34	1,66±1,03	1,48±0,84	0,56±1,07	0,18±0,99	0,044
9. Actividades Sociales	2,16±0,99	1,64±0,81	2,35±1,1	2,00±1,15	0,52±1,14	0,35±1,25	0,091
10. Viajar	2,33±1,08	1,58±0,54	2,26±1,02	2,13±0,88	0,75±1,13	0,13±0,9	0,001

Tabla 40. Evaluación de la efectividad del tratamiento respecto a cada ítem del cuestionario Oswestry.

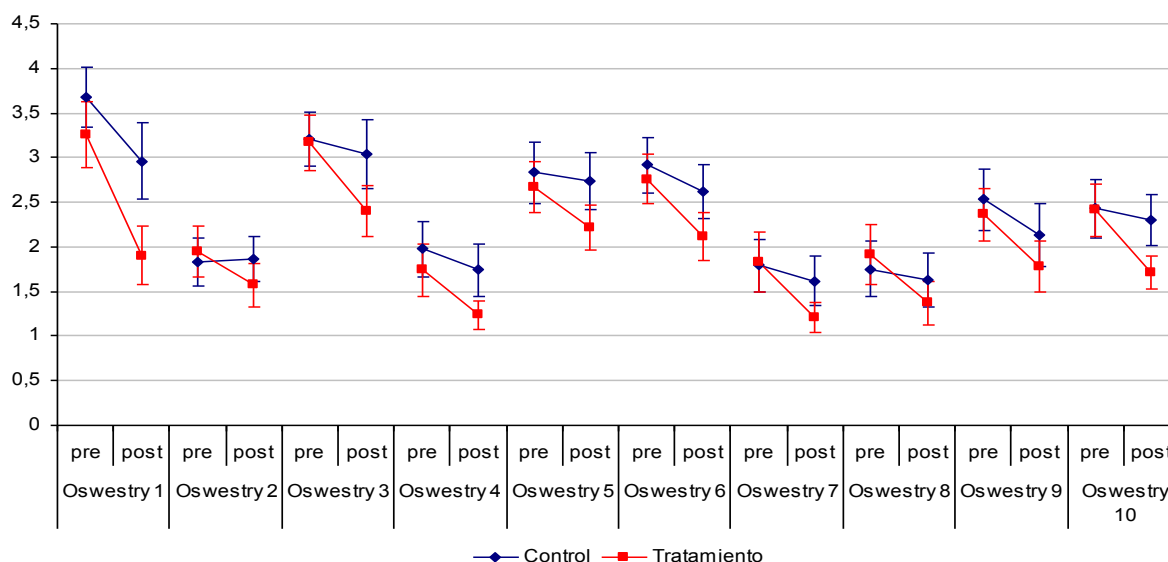


Gráfico 10. Items del cuestionario Oswestry pre y post-tratamiento en grupo control y grupo tratamiento.

Respecto a los ítems de la escala Oswestry, a excepción de los ítems “Cuidados personales” y “Actividades sociales”, se observó una mejora significativamente mayor en el grupo de personas que recibieron el tratamiento en comparación con el grupo control.

MOVILIDAD DE LA COLUMNA LUMBAR MEDIDA CON LOS SENSORES INERCIALES Y FUERZA DE LAS PRINCIPALES CADENAS MUSCULARES IMPLICADAS EN LA MOVILIDAD DEL RAQUIS MEDIDA CON DINAMOMETRÍA.

➤ MOVILIDAD DE LA COLUMNA LUMBAR MEDIDA CON LOS BALANCES ARTICULARES

En la **tabla 41**, se analiza el balance articular de raquis medido en grados en los pacientes del grupo control (n=53) y tratamiento (n=58) y se calcula la diferencia pre y post-tratamiento en ambos grupos.

MOVILIDAD DE LA COLUMNA LUMBAR (BALANCES ARTICULARES)	Grupo Tratamiento (n=51)		Grupo Control (n=48)		Grupo Tratamiento (n=51)	Grupo Control (n=48)	P
	Media Previa (D.S.)	Media Posterior (D.S.)	Media Previa (D.S.)	Media Posterior (D.S.)	Diferencia media (D.S.)	Diferencia media (D.S.)	
Grado de Flexo-extensión	147,46± 27,87	152,14± 21,69	140,81± 29,59	134,47± 30,87	-4,95± 15,47	6,34± 18,21	0,002
Grado de Lateralizaciones	63,24± 14,18	66,46± 13,86	59,94± 13,87	59,85± 14,63	-3,22± 7,55	0,08± 7,52	0,04
Grado de Rotaciones	60,76± 19,25	70,79± 19,49	55,95± 17,70	62,10± 19,89	-10,03± 13,98	-6,15± 12,5	0,167

Tabla 41. Evaluación de la efectividad del tratamiento respecto a la movilidad de la columna lumbar.

Se observó una mejora en los movimientos de flexo-extensión y lateralizaciones en el grupo de personas que recibieron el tratamiento en comparación con el grupo control siendo esta mejoría estadísticamente significativa. Las rotaciones mejoraron en ambos grupos y la diferencia no es estadísticamente significativa.

➤ FUERZA DE LAS PRINCIPALES CADENAS MUSCULARES IMPLICADAS EN LA MOVILIDAD DEL RAQUIS MEDIDA CON LOS BALANCES MUSCULARES

FUERZA DE LAS CADENAS MUSCULARES (BALANCES MUSCULARES)	Grupo Tratamiento (n=51)		Grupo Control (n=48)		Grupo Tratamiento (n=51)	Grupo Control (n=48)	P
	Media Previa (D.S.)	Media Posterior (D.S.)	Media Previa (D.S.)	Media Posterior (D.S.)	Diferencia media (D.S.)	Diferencia media (D.S.)	
Flexión	14,02±5,92	14,21±6,24	13,3±6,98	11,49±6,46	-0,19±5,16	1,8±3,97	0,042
Extensión	20,52±8,96	22,26±8,45	20,09±11,39	18,17±11,44	-1,75±6	1,93±3,99	0,001
Lateralización derecha	13,79±5,83	15,21±6,28	13,86±7,19	12,42±6,83	-1,41±4,68	1,44±7,52	0,001
Lateralización izquierda	14,24±6,07	15,21±6,63	14,02±7,6	12,98±7,73	-0,97±3,85	1,04±4,07	0,018

Tabla 42. Evaluación de la efectividad del tratamiento respecto a la fuerza de las cadenas musculares.

Según muestra la **tabla 42**, se observó una mejora estadísticamente significativa en la fuerza de las cadenas musculares implicadas en los movimientos de flexión, extensión, lateralización derecha y lateralización izquierda, en el grupo de personas que recibieron el tratamiento en comparación con el grupo control.

4.5. ANÁLISIS DE LA SATISFACCIÓN Y DE LA ADHERENCIA AL TRATAMIENTO.

Las encuestas de satisfacción y de adherencia al tratamiento de EE fueron cumplimentadas por 79 de los pacientes que realizaron el tratamiento de EE lo que supuso el 71,17% de participación (79/111).

➤ ANÁLISIS DE LA SATISFACCIÓN.

A continuación se muestran los resultados obtenidos en cada uno de los ítems considerados en la encuesta de satisfacción, **gráficos de 11 a 21**:

1.- ¿Es la primera vez que ha asistido a un tratamiento de Escuela de Espalda?

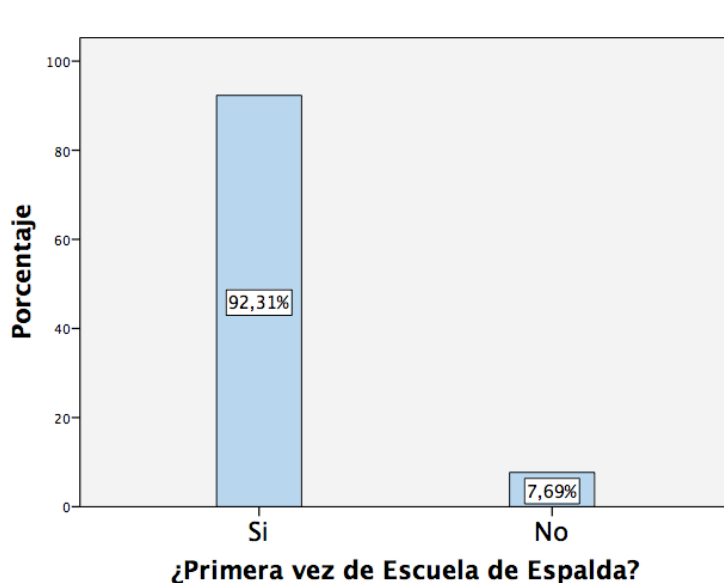


Gráfico 11: ¿Es la primera vez que ha asistido a un tratamiento de Escuela de Espalda?

Para el 92,31% (73/79) de los pacientes era la primera vez que realizaban el tratamiento de Escuela de Espalda.

2.- Puntúe de 1 a 10 los siguientes aspectos... (peor 1, mejor 10)

a.- Contenido teórico-práctico

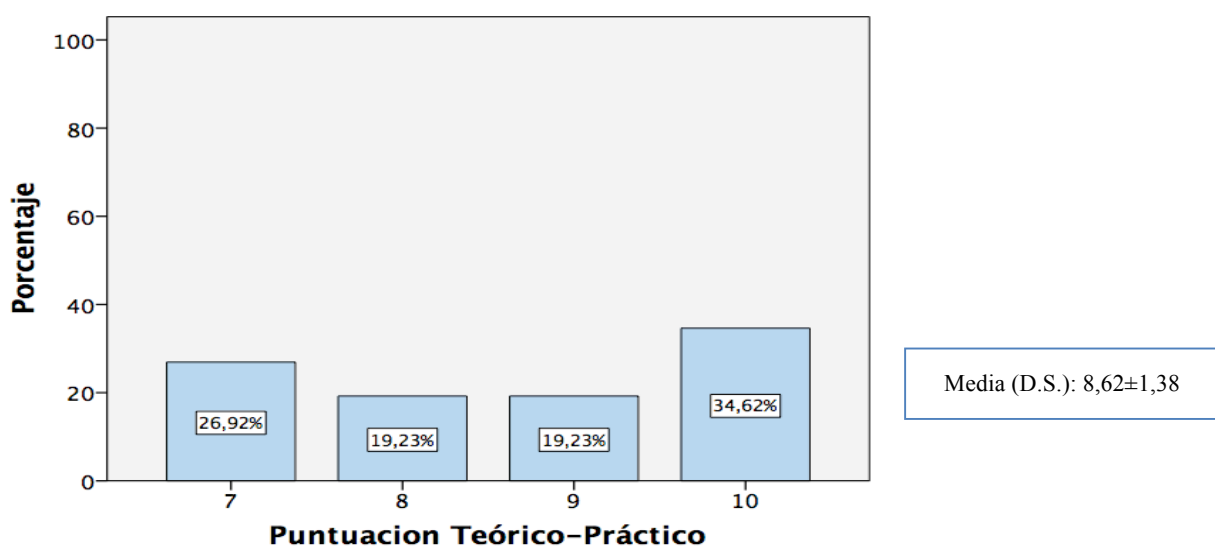


Gráfico 12: Contenido teórico-práctico

Los pacientes dieron notas con puntuaciones iguales o mayores a “7”, observando porcentajes de 26,9% (21/79) para la puntuación de “7”, de 19,2% (15/79) para las puntuaciones de “8” y “9” y de un 34,62% (27/79) para la puntuación de “10”.

b.- Profesorado

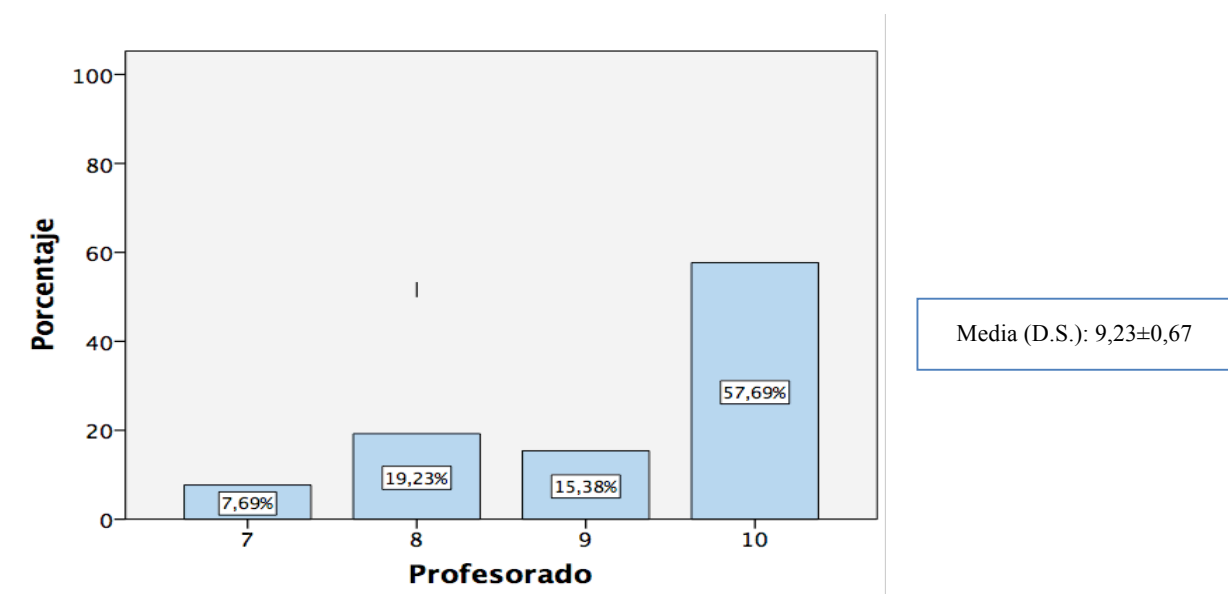


Gráfico 13: Profesorado

Las puntuaciones obtenidas fueron iguales o superiores a “7”. El 57,7% (46/79) de los pacientes puntuaron con un “10” el trabajo realizado por el personal que impartía la EE.

c.- Instalaciones y medios

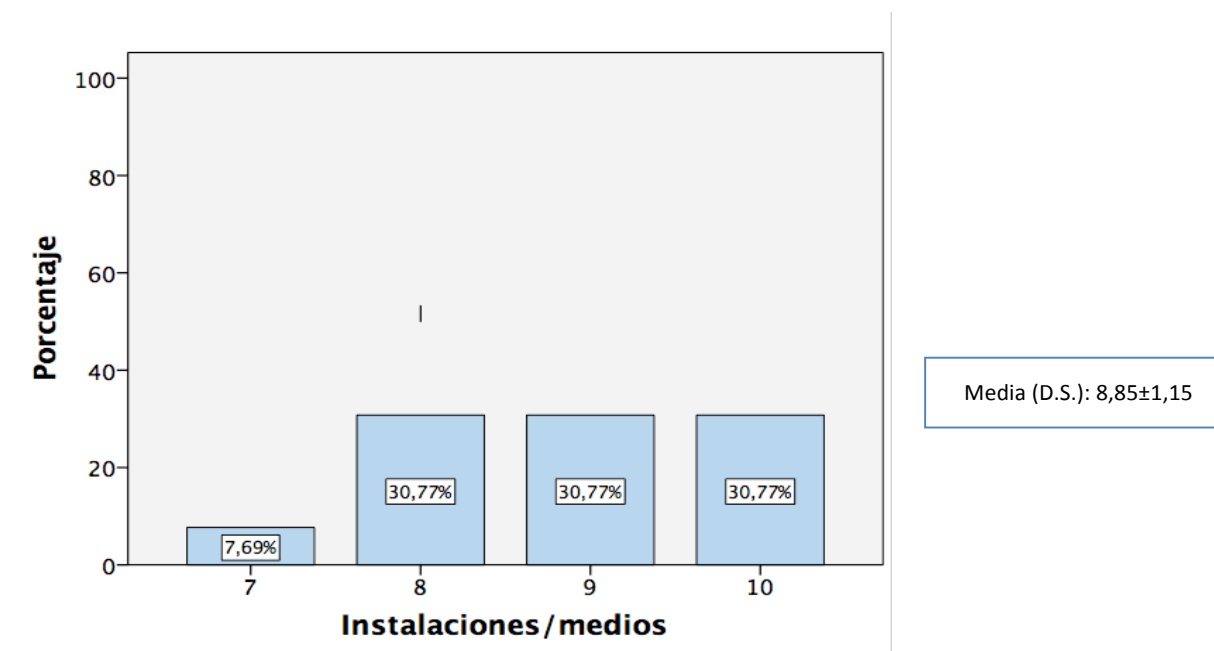


Gráfico 14: Instalaciones/medios

Los pacientes dieron puntuaciones de “7”, “8”, “9” y “10” a la valoración de las instalaciones y medios disponibles para el desarrollo del tratamiento, con porcentajes del 30,7% (24/79) para cada puntuación de “8” a “10” y del 7,60% (6/79) para la puntuación de “7”.

d.- Conocimientos adquiridos

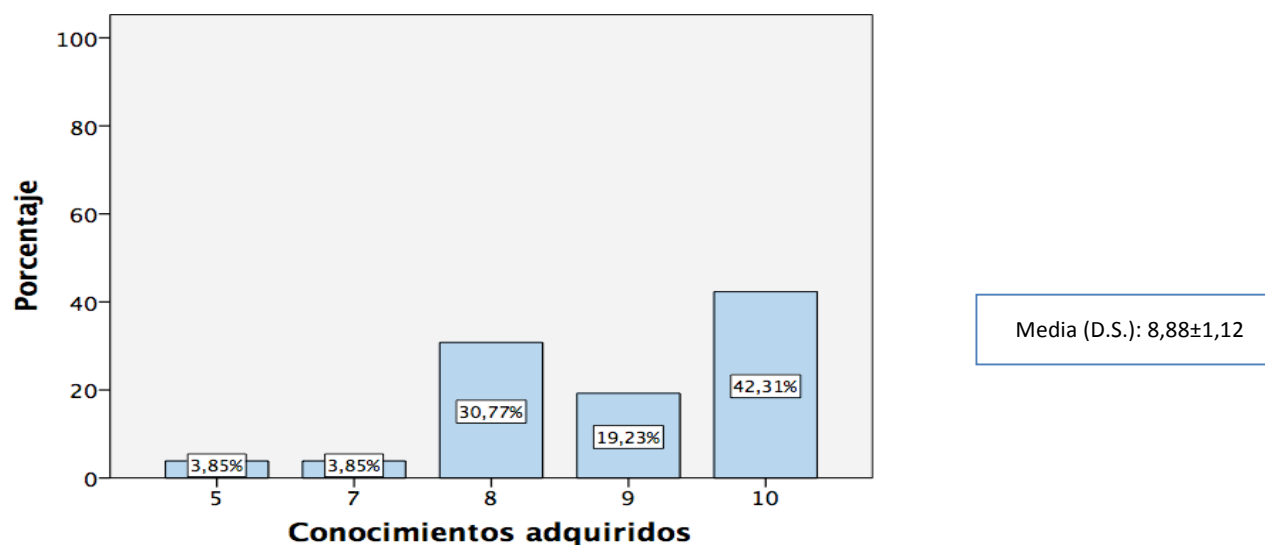


Gráfico 15: Conocimientos adquiridos

El 42,3% (33/79) de los pacientes puntuaron con un “10” el nivel de conocimientos adquiridos.

3.- ¿Qué aspecto de Escuela de Espalda le ha resultado más interesante?

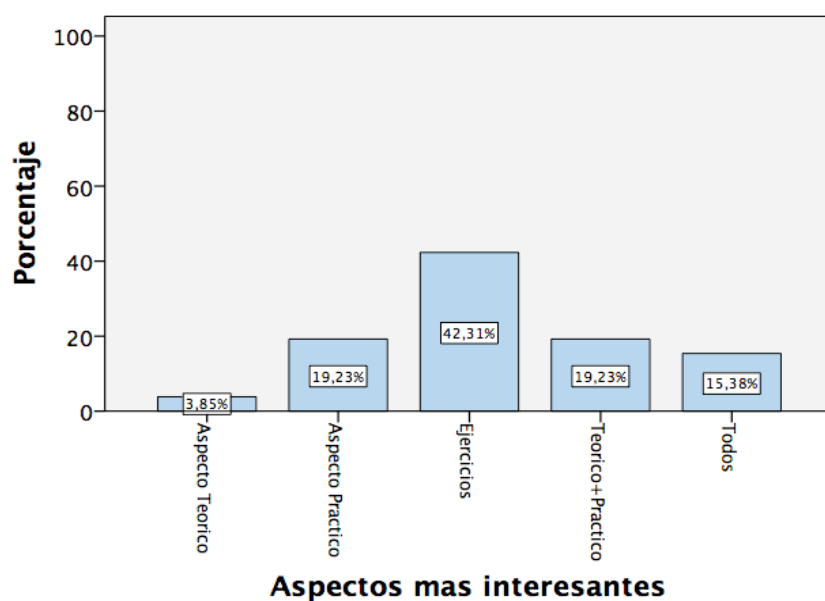


Gráfico 16. Aspectos más interesantes

Un 42,31% (34/79) de los pacientes consideró que los aspectos más interesantes dentro de la EE fueron los ejercicios específicos que se realizaban de forma grupal supervisados por el personal especializado.

4.- Después de realizar el tratamiento de Escuela de Espalda, ¿se siente más preparado/a para controlar su dolor de espalda?

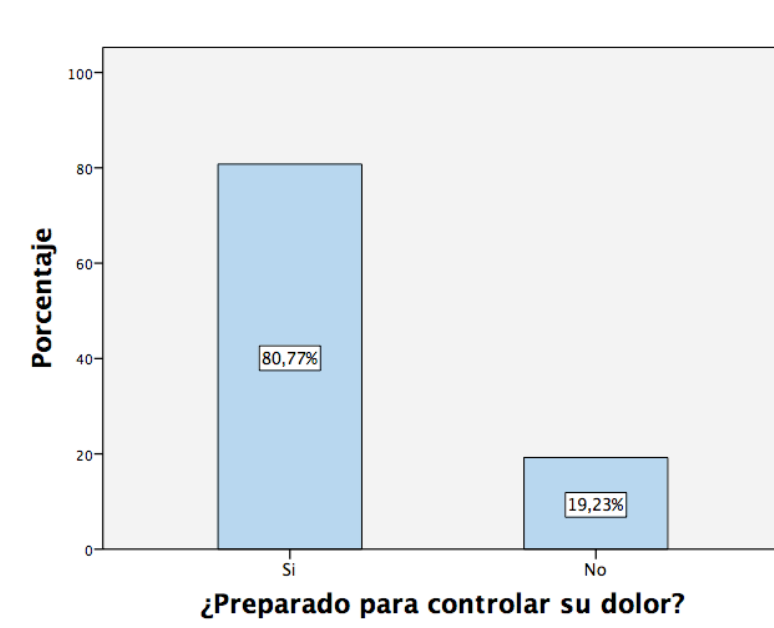


Gráfico 17: ¿Preparado para controlar su dolor?

Un 80,77 % (64/79) de los pacientes creen estar más preparados para hacer frente al dolor lumbar.

5.- ¿Tiene previsto practicar en casa lo aprendido en la Escuela de Espalda?

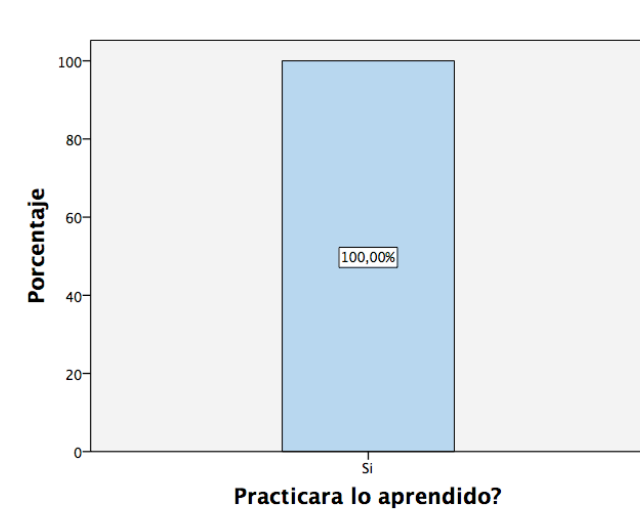


Gráfico 18. ¿Tiene previsto practicar en casa lo aprendido en la Escuela de Espalda?

Todos los pacientes que participaron en la encuesta (79/79), contestaron que tenían previsto practicar en su casa lo aprendido en la Escuela de Espalda.

6.- ¿Se siente capacitado para realizar los ejercicios solo/a?

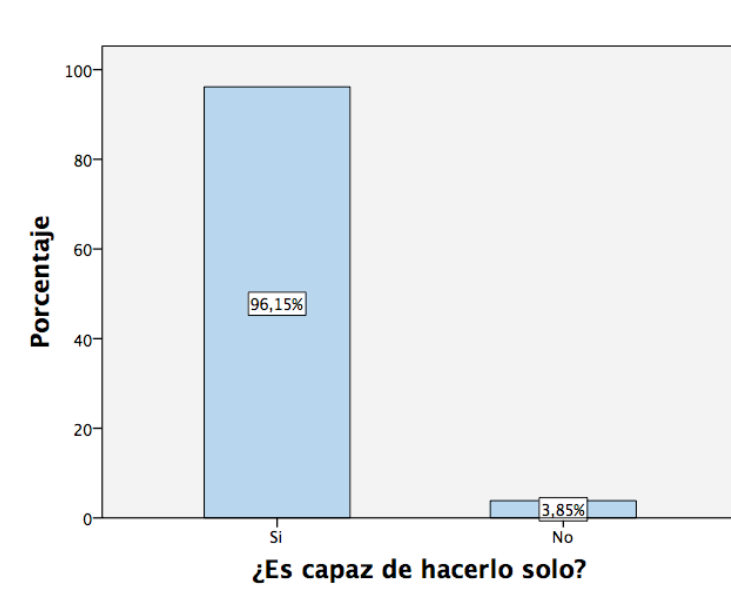


Gráfico 19: ¿Se siente capacitado para realizar los ejercicios solo/a?

Un 96,15% (76/79) de los pacientes se ve capaz de poner en práctica de forma individual lo aprendido durante el tratamiento de EE.

7.- Una vez realizado este tratamiento para su dolor lumbar, considera que la Escuela de Espalda es:

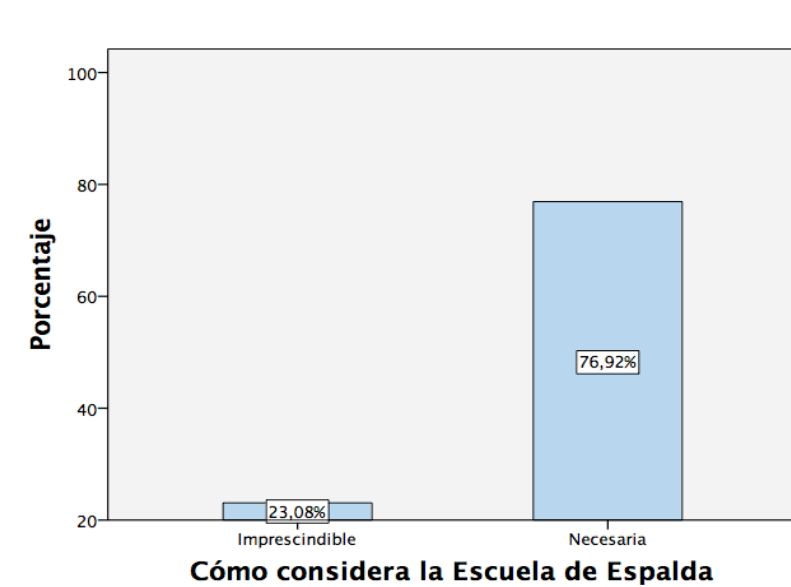


Gráfico 20: ¿Cómo considera la Escuela de Espalda?

Un 23,1% (19/79) de los pacientes considera a la EE imprescindible y un 76,9% (60/79) necesaria.

8.- ¿Recomendaría a otras personas este tratamiento?

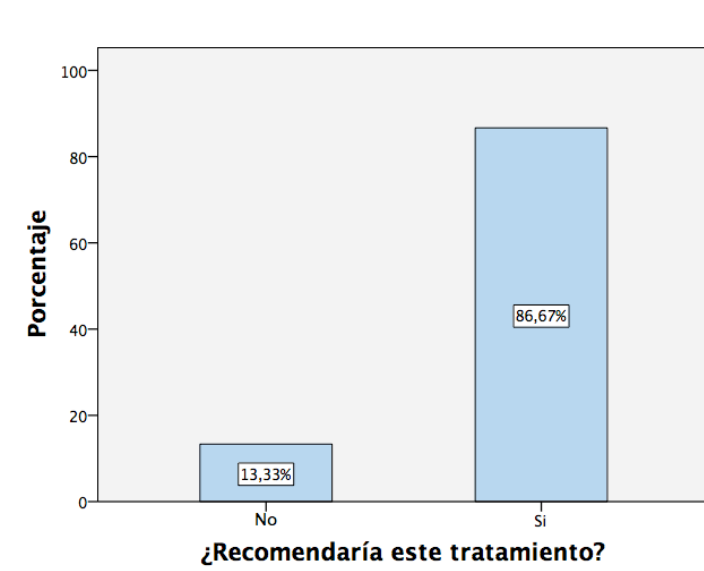


Gráfico 21: ¿ Recomendaría a otras personas este tratamiento?

El 86,67% (68/79) de los pacientes recomendarían a otras personas afectas de dolor lumbar la realización de este tratamiento.

9.- Si se le ocurre algún aspecto a tratar para ampliar y/o mejorar el tratamiento de la Escuela de Espalda que usted ha recibido, agradeceríamos nos lo haga saber a continuación:

Como aspectos a mejorar, un 30,3% (24/79) de los pacientes sugieren aumentar las sesiones de ejercicios.

➤ **ANÁLISIS DE LA ADHERENCIA AL TRATAMIENTO.**

A continuación se muestran los resultados obtenidos en cada uno de los ítems considerados en la encuesta de adherencia al tratamiento, **gráficos 22 a 28**:

1.- ¿Le ha servido el tratamiento de Escuela de Espalda para mejorar su condición física general.

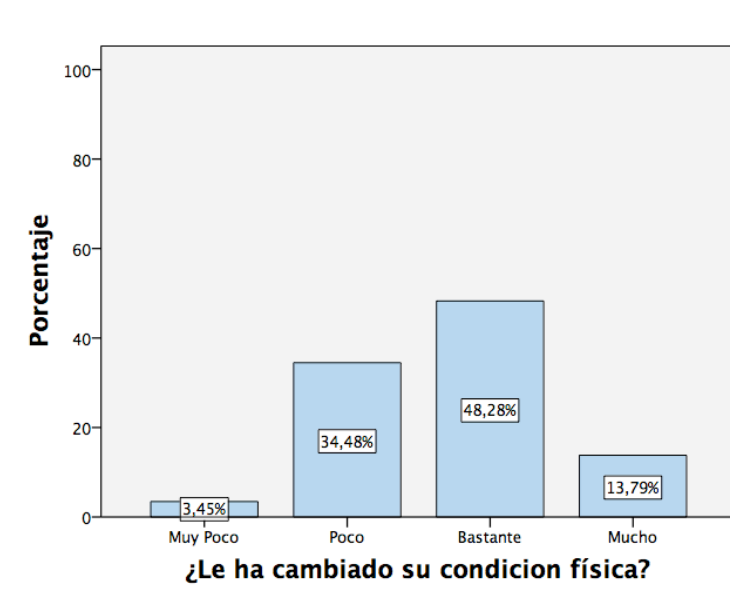


Gráfico 22: ¿Le ha servido el tratamiento de Escuela de Espalda para mejorar su condición física general?

Un 48,3% (38/79) de los pacientes considera que su condición física ha mejorado bastante. Un 13,8% (11/79) de los pacientes percibe la mejora como “mucho”. Por otro lado, un 34,5% (27/79) y un 3,4% (3/79) de los pacientes perciben como “poco” y “muy poco”, respectivamente, el cambio de su condición física.

2.- ¿Ha cambiado de hábitos (higiene postural) desde que ha realizado la Escuela de Espalda?

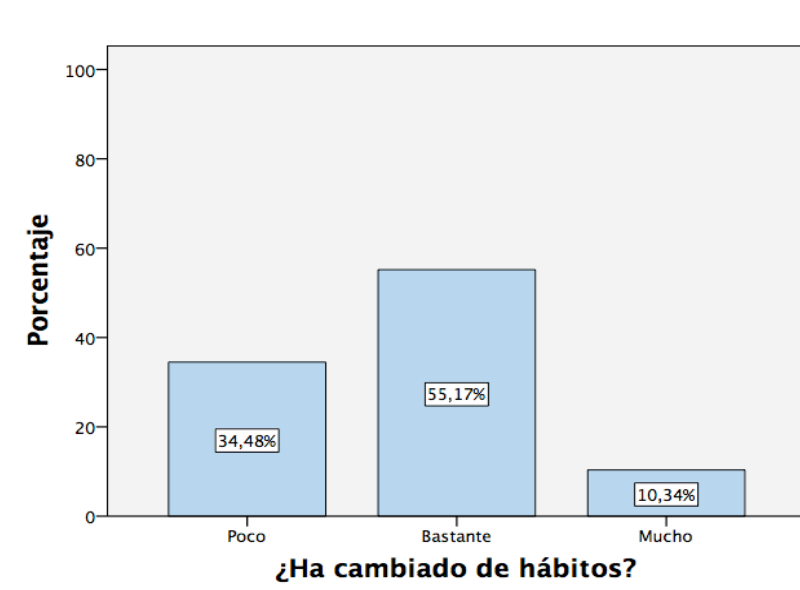


Gráfico 23: ¿Ha cambiado sus hábitos posturales?

Un 55,17% (44/100) de los pacientes considera que ha cambiado “bastante” sus hábitos (higiene postural) desde que ha realizado la EE. Un 34,48% (27/100) de los pacientes considera que ha cambiado “poco” y un 10,34% (8/100) de los pacientes considera que ha cambiado “mucho”.

3.- Practica los ejercicios con frecuencia....

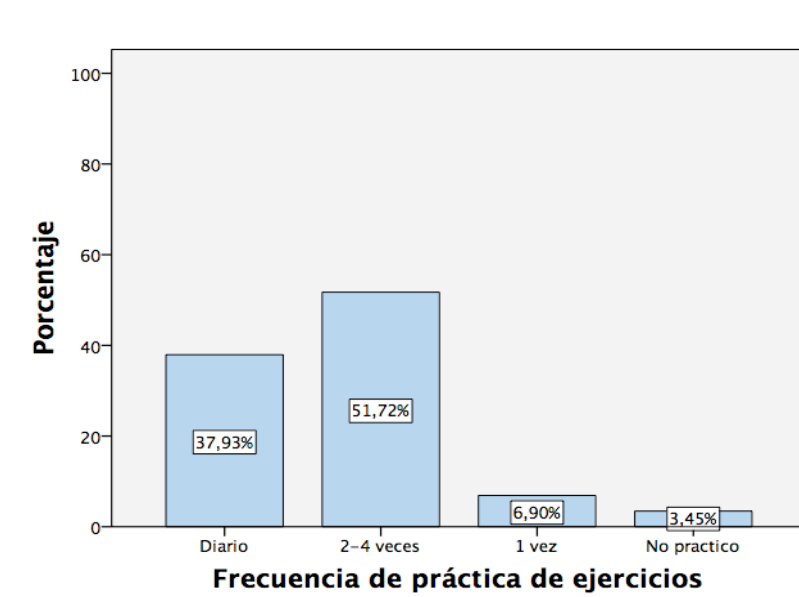


Gráfico 24: ¿Con qué frecuencia practica los ejercicios?

Un 51,72% (41/79) de los pacientes realiza los ejercicios de 2 a 4 veces a la semana, un 37,9 % (30/79) de los pacientes los realiza de forma diaria frente a un 6,90% (5/79) que los realiza de forma semanal y un 3,45% (3/79) no los practica.

4.- Después de realizar el tratamiento de Escuela de Espalda, ¿se siente más preparado/a para controlar su dolor de espalda?

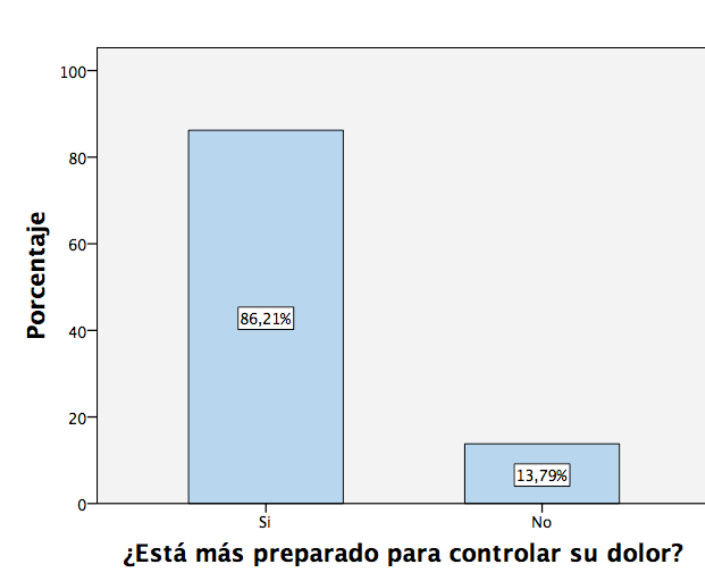


Gráfico 25: ¿Está más preparado para controlar su dolor?

El 86,21%(68/79) de los pacientes piensan que están preparados para controlar su dolor de espalda.

5.- ¿Ha influido el tratamiento positivamente en actividades realizadas en su puesto de trabajo? (Contestar sólo si trabaja fuera del domicilio)

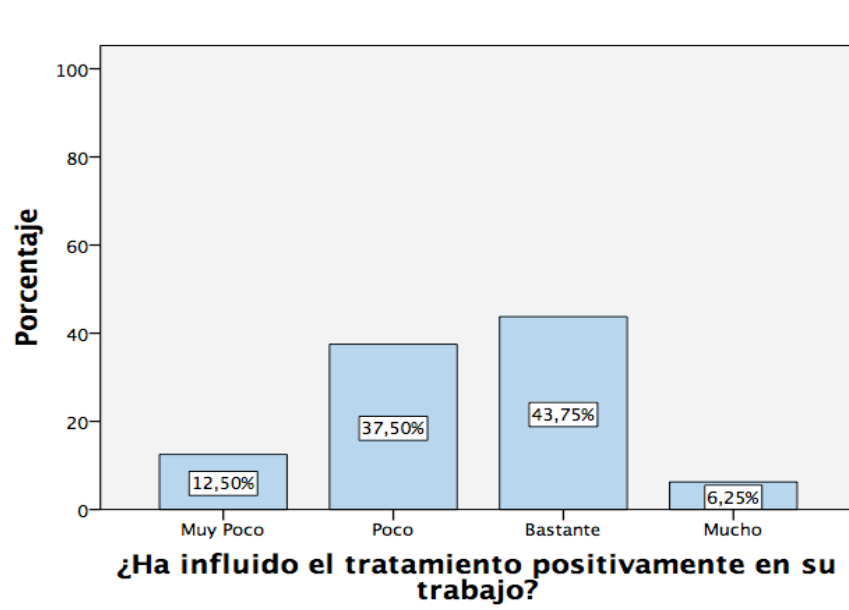


Gráfico 26: ¿Está más preparado para controlar su dolor?

Un 6,25% (5/79) opinan que ha influido “mucho”, mientras que un 43,75% (35/79) de los pacientes consideran que el tratamiento ha influido “bastante” a la hora de realizar sus actividades en su puesto de trabajo. Un 37,5% (30/79) considera que ha influido “poco” y un 12,5% (9/79) creen que el tratamiento ha influido muy poco en su trabajo.

6.- ¿Ha influido el tratamiento positivamente en actividades realizadas en su vida diaria?

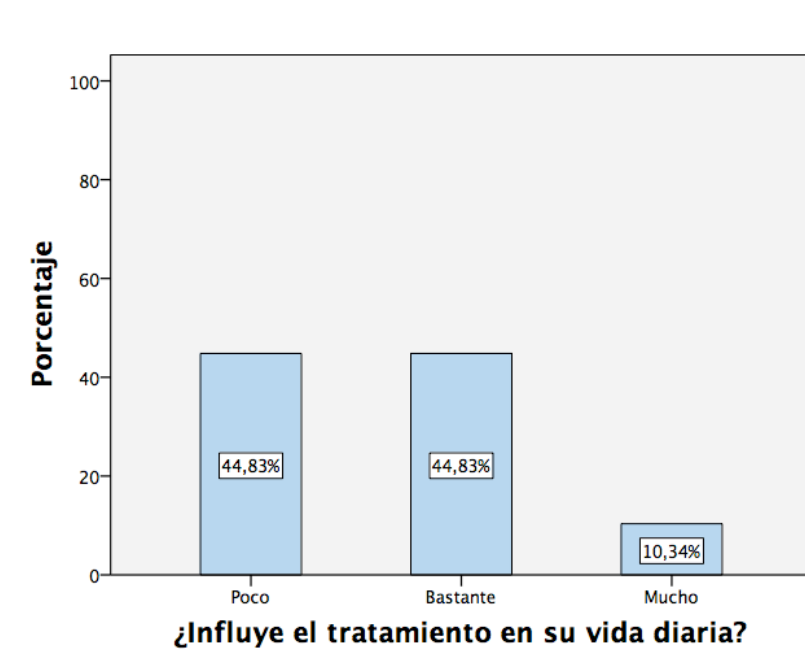


Gráfico 27: ¿Influye el tratamiento en su vida diaria?

Un porcentaje de un 10,34%(8/79) considera que el tratamiento ha influido “mucho” en su vida diaria. Un 44,83% (36/79) de los pacientes refiere que el tratamiento de EE ha influido “bastante” sobre las actividades realizadas en su vida diaria, y un 44,83% (36/79) de los pacientes cree que ha influido “poco”.

7.- ¿Ha notado beneficio psíquico (mejor estado de ánimo) tras la realización del tratamiento?

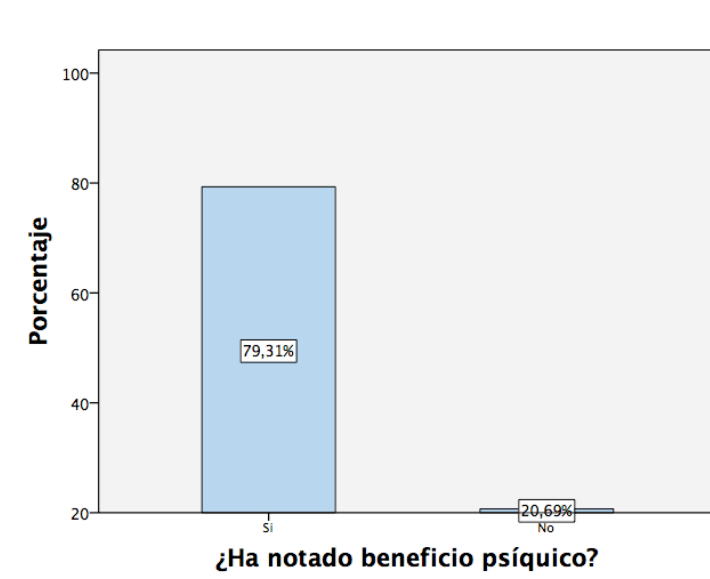


Gráfico 28: ¿Ha notado beneficio psíquico?

Un 79,31% (63/79) de los pacientes han notado beneficio psíquico después de realizar el tratamiento de Escuela de Espalda

5- DISCUSIÓN

5.1. CONSIDERACIONES GENERALES Y RELEVANCIA DE ESTE ESTUDIO.

Debido a su alta prevalencia, el dolor lumbar constituye un grave problema desde la perspectiva social, sanitaria y laboral. Las estimaciones más conservadoras cifran esta prevalencia alrededor de un 80%(101). Por su parte la OMS estima que entre un 4% y un 33% de la población sufre dolor lumbar cuando se analiza su incidencia en un momento dado (145). En España, la última encuesta de salud realizada en 2011 recoge que el 20,5% de la población declara tener “dolor lumbar crónico”(146). Estas cifras sitúan al dolor lumbar en la primera causa de dolor crónico no oncológico. La prevalencia en España se incrementa de forma lineal con la edad aunque su crecimiento es más rápido hasta los 54 años y es más frecuente en mujeres que hombres (24,7% vs 16,1% respectivamente)(146). A pesar de los numerosos estudios, es difícil dar una cifra exacta de prevalencia o incidencia y siempre se habla de estimaciones. Esto es debido a su gran variabilidad, justificada por el método de investigación utilizado en los estudios, periodo de seguimiento o la propia definición de lumbalgia utilizada(28, 29, 147). En los casos de dolor lumbar crónico, conseguir la erradicación del mismo es en ocasiones un objetivo complicado. Por este motivo, el objetivo principal del tratamiento será disminuir la intensidad del mismo y prevenir nuevos episodios de dolor lumbar agudo.

El marco anterior dio pie al planteamiento y desarrollo de este estudio en el que se ha analizado la efectividad de la Escuela de Espalda, dado que es uno de los tratamientos más frecuentemente aplicados en el dolor lumbar. La diferencia de este estudio frente a otros trabajos radica en que junto a la valoración subjetiva del paciente sobre su propio estado de salud, se ha analizado el balance articular y muscular del raquis mediante pruebas objetivas. A diferencia de otros estudios se han utilizado sistemas portátiles y de fácil manejo de sensores inerciales y dinamometría acercando los últimos avances de ingeniería a un medio hospitalario. Esto supone poder contar con una serie de datos objetivos de manera sencilla y práctica con un bajo coste económico.

5.2. DISCUSIÓN DEL MÉTODO.

5.2.1. SELECCIÓN DE LA MUESTRA Y TAMAÑO MUESTRAL.

La muestra inicial de este estudio estuvo compuesta por 151 pacientes de ambos sexos, con edades comprendidas entre los 18 y los 75 años, distribuidas entre un grupo control, integrado por 68 personas y un grupo de 83 personas que formaban el grupo experimental. Coincidiendo con autores como *Bigorda et al.* *Pinedo et al.* *Chumillas et al.* (111, 130, 143), se realizó una distribución alternativa de los pacientes entre ambos grupos. Esta distribución se realizó según el orden consecutivo en el que fueron valorados en consulta médica y tras aceptación y firma del consentimiento informado por parte de médico y paciente.

Del total de estos pacientes, un 26,5% (N=40 pacientes) no llegaron a registrar la segunda medición a pesar de efectuar contacto telefónico hasta un máximo de cinco ocasiones para evitar las pérdidas. En todos los casos, los pacientes refirieron motivos personales, laborales o reagudización de su clínica que le impedirían la realización correcta de las pruebas de valoración funcional. Aunque encontramos un número considerable de pérdidas, la muestra de la cual pudimos obtener todas las mediciones fue de 111 pacientes (N=111).

A la hora de comparar el tamaño muestral y las pérdidas de este estudio con lo publicado en la bibliografía, se observa que hay una gran diversidad de resultados. Tras hacer una búsqueda bibliográfica de artículos que valoren la efectividad de EE con diferentes test subjetivos se puede observar que las muestras tienden a ser mayores que la nuestra. Así, *Sahin et al.* desarrollaron un estudio en el que contaron con una muestra inicial de 160 y una muestra final de 146 pacientes siendo las pérdidas del 8,75% (139). *Chumillas et al.* evaluaron la eficacia de la EE en una muestra inicial de 419 pacientes y una muestra final de 274, observando unas pérdidas del 34,6%. Se valoró a través de una encuesta inicial y otra a los 10 meses transcurrido el tratamiento de EE (130). *Pinedo et al.* cuentan con una muestra inicial de 220 pacientes de los cuales 116 terminaron el tratamiento completo de EE (50% de pérdidas) y de ellos, 92 pacientes acudieron a revisión a los 6 meses de su paso por la EE (20 % de pérdidas)(143). Como podemos observar el alto nivel de abandonos o pérdidas de los pacientes es una constante en las

publicaciones sobre estudios de EE (149). De este modo, el volumen de pérdidas de nuestra investigación (26,5%) se encuentra en una posición intermedia respecto a los mencionados estudios.

Existen estudios con un volumen mayor de pacientes como el de *García-Manzanares et al.* en el que incluyeron 897 pacientes aquejados tanto de dorsalgia como de lumbalgia, aunque finalmente tuvieron un 65% de pérdidas definiendo estas como la inasistencia a más de 4 sesiones del tratamiento de EE(150).

Se observa además a lo largo de la revisión que no todos los autores valoran las “pérdidas” de la misma forma. Los autores *Walsh et al.* en un estudio sobre el dolor en pacientes que participan en la EE, muestran una pérdida durante el programa del 6% y éstas pérdidas se amplían al doble a los 3 meses de su finalización(151). Resultados más amplios son los publicados por *Lorenzo et al.* que admiten unas pérdidas del 48% a los 6 meses y del 55% a los 9 meses(152). En el otro extremo encontramos el estudio realizado por *Nilay et al.* donde parten de una muestra con 146 pacientes y únicamente refieren 4 pérdidas(139).

Si analizamos en este estudio los pacientes perdidos, según la media de edad y el sexo, la mayoría fueron mujeres (52,5%) con una media de edad de 52,45 años. A diferencia de lo obtenido en este estudio, *Orueta et al.* desarrollan un estudio en el que analizan las pérdidas según edad y sexo en pacientes que participan en un programa de EE, concluyendo que los pacientes más incumplidores fueron los varones y la edad media global era inferior a 50 años sin especificar una edad concreta(153).

5.2.2. INTERVENCIÓN DE ESCUELA DE ESPALDA

La EE es una opción terapéutica multidisciplinar, no farmacológica, que aúna medidas rehabilitadoras de tipo físico, técnicas conductuales, información sobre la patología y educación sobre hábitos saludables, con el fin de potenciar las habilidades del paciente para que cuide por sí mismo de su espalda. La EE, a través del aprendizaje del control de los síntomas, intenta modificar los factores negativos que inciden en la progresión y cronificación de la lumbalgia, por lo que se considera una técnica de prevención secundaria(99). Se ha documentado que una de las causas más frecuentes de insatisfacción en el paciente con lumbalgia crónica es una

percepción de falta de información acerca de su situación(99). El objetivo de la EE es informarle para inducir un cambio de actitud ante la percepción del dolor, de forma que adopte una postura más activa en la prevención y tratamiento de su lumbalgia (143).

Actualmente no existe acuerdo en cuanto a la efectividad de la EE, debido en parte a la gran diferencia de variables utilizadas en los estudios y a su calidad. No hay estudios bien realizados sobre su efectividad a largo plazo que permitan obtener conclusiones sobre su utilidad (154-156). En una revisión sistemática de la Cochrane del año 2005, se seleccionaron 19 estudios y sólo se encontraron 6 de alta calidad, concluyendo que sólo existe una evidencia moderada de que las EE sean más efectivas que otros tratamientos a corto plazo (157).

Brox J.I. et al. realizaron una revisión sistemática donde analizan la eficacia de EE frente a placebo/lista de espera o frente a la realización de ejercicios, incluyendo 8 estudios clínicos aleatorizados (ECA) en los que se incluían 1002 pacientes (155). En 2 de los 8 ECA los resultados obtenidos en EE frente a lista de espera/placebo fueron una reducción del dolor y discapacidad a corto plazo sin encontrar diferencias estadísticamente significativas en el tiempo de baja laboral. En uno de los ECA incluidos en la revisión, la EE basada en higiene postural y medidas preventivas frente a placebo mejora a corto plazo la reducción del dolor, discapacidad y tiempo de baja laboral. Los otros 5 ECA se analizaba la EE frente a ejercicios donde se encontraban resultados a corto plazo a favor de la EE con respecto a una reducción del dolor, discapacidad y reducción del tiempo de baja laboral.

En la revisión sistemática realizada por *van Middeldkoop et al.* incluyen 5 ECA en los que valoran la efectividad de EE frente a placebo/lista de espera en términos de discapacidad y dolor(158). En los resultados hay una disminución estadísticamente significativa del dolor a medio plazo en los pacientes que recibieron EE frente a los pacientes en placebo/lista de espera. Los factores que suelen limitar la valoración de resultados de la EE son la heterogeneidad de los diagnósticos, el corto seguimiento, la fiabilidad de la información basada en la opinión de los pacientes y las pérdidas en el seguimiento. Por este motivo, en la última revisión sistemática realizada por la Cochrane en el 2016, no pudieron incluir ningún artículo nuevo ya que todas las publicaciones encontradas desde la revisión previa realizada en 2005 hasta 2016 no cumplían

los requisitos de calidad de la Cochrane(156).

Otra dificultad añadida a la hora de evaluar la efectividad son las diferencias en la forma de realizar la EE, su contenido y su duración. Escuela de Espalda es un término genérico referido a una diversidad de programas de profundidad y amplitud variables, cuyo formato y contenido presentan diferencias según el medio en que se realizan, población a la que van dirigidos, experiencia particular del autor y otras posibles circunstancias(156). En general, las EE incluyen información de la anatomía y función de la columna, mecanismos productores del dolor, manejo del dolor, posturas correctas, técnicas de manejo de cargas y ejercicios de estiramiento y potenciación muscular. Sus tres objetivos básicos serían la prevención, la desmitificación del concepto del dolor de espalda como enfermedad y su automanejo y, como consecuencia, una reducción de consultas médicas, disminución del consumo de fármacos y menor absentismo laboral(150).

El programa de EE realizado en este estudio consistió en seis sesiones de una hora de duración cada una repartidas en dos semanas, siendo dos teórico-prácticas y cuatro prácticas. Los grupos de tratamiento estaban formados por 8 personas. Si comparamos el contenido de nuestro programa de EE con el de la bibliografía se observa cierta diversidad. El estudio realizado por *Chumillas et al.(130)* ofrece un contenido similar al nuestro aunque de una extensión algo mayor. El programa se desarrolla en siete sesiones colectivas de 45 minutos de duración. Dos de ellas son teóricas, en grupos de 12 personas, donde se exponen nociones de anatomía, biomecánica, causas posibles de dolor de espalda, mecanismos de protección e higiene y actuación frente a una crisis aguda. Las cuatro restantes en grupos de 6 personas, están destinadas al aprendizaje de ejercicios. La educación del paciente tiene como objetivo instruir a las personas sobre el dolor lumbar y enseñarles a responder de manera correcta ante esta situación. Ésta debe incluir la recomendación de permanecer activo, retornar a las actividades habituales lo antes posible, evitar las preocupaciones, afrontar el hecho de tener una lesión en la espalda y educar en la prevención de futuras lesiones de espalda. Pero cabe decir, que el asesoramiento para mantenerse activo como única intervención no se ha mostrado efectivo. De igual modo, la realización aislada de ejercicios sin una ergonomía o higiene postural asociada

no va a aportar todos los beneficios esperados(112).

Respecto a qué intensidad, frecuencia y tipo de intervención educativa es más efectiva, los estudios realizados hasta el momento no han podido responder a estas cuestiones. Se ha observado que las sesiones grupales de educación presencial con una duración de al menos dos horas junto a un programa de ejercicios específico tienen mejores resultados que las personas que solo reciben el programa de ejercicios específicos(112).

La guía de práctica clínica del Colegio de Médicos y de la Sociedad Americana del Dolor (APS) recomienda dar información sobre el pronóstico generalmente favorable del dolor agudo de espalda y proporcionar información sobre opciones efectivas de autocuidado (108). Las Guías de Práctica Clínica Europea y Española (GPCEE) apoyan de igual manera el asesoramiento al paciente mediante administración de información clara y positiva mostrando apoyo y comprensión. También respaldan la promoción de una actitud activa continuando con las actividades de la vida diaria y evitar el reposo absoluto. No obstante, no se recomiendan los contenidos basados exclusivamente en un enfoque biomecánico con énfasis en la enseñanza de las técnicas de levantamiento de peso (101, 159).

Lamb et al. concluyen, tras un año de seguimiento, que una intervención cognitivo-conductual supone una mejoría en la salud y beneficios económicos con un menor número de visitas al especialista y un menor tiempo de baja laboral en pacientes con lumbalgia crónica inespecífica (160).

Respecto al ejercicio físico que debe enseñarse en las sesiones prácticas, los estudios muestran mucha variabilidad en sus características. La revisión sistemática de *Liddle et al.* objetivó que el ejercicio predominante en las publicaciones sobre dolor de espalda era el fortalecimiento muscular(161). Se incorporó con frecuencia el fortalecimiento abdominal a los ejercicios de tonificación de espalda para facilitar la estabilización del tronco, además aproximadamente dos tercios de los programas de fortalecimiento incorporaron pautas de flexibilidad.

Posteriormente se determinó que los estiramientos y el fortalecimiento de la musculatura extensora de raquis eran los ejercicios más eficaces para el dolor y la mejora de la función respectivamente en la afección lumbar crónica. También concluyeron que los programas

supervisados y adaptados individualmente parecían ser más efectivos(127).

En la última revisión sistemática acerca del ejercicio físico en el dolor lumbar realizada por *Cochrane* en 2016, no se pudo determinar qué tipo de intervención era más eficaz por lo que se concluyó que podía ser adecuado cualquier ejercicio general, como el estiramiento, el fortalecimiento, el entrenamiento de la resistencia y la educación postural(156).

Como podemos ver en la variabilidad de los artículos publicados, valorar la efectividad de la EE es una hazaña difícil dado que en la mayoría de los hospitales no se cuenta con los recursos materiales necesarios para realizar una medición objetiva de los resultados. Los métodos de medición objetivos nos permitirían analizar los rangos de movimiento del raquis en las actividades diarias y con ello mejorarían potencialmente nuestro conocimiento de la relación entre el dolor lumbar y patrones de movimiento. De forma habitual se obtienen esos datos mediante una anamnesis detallada y el manejo de escalas, cuestionarios y encuestas específicas. La medición del movimiento del raquis lumbar en la práctica clínica incluye la observación, la distancia dedo-suelo (“Fingertip to Floor Test”), el Test de Schöber o las medidas tomadas por los dispositivos tales como inclinómetros. Sin embargo, estos métodos están limitados a sólo ser capaces de medir una posición estática, típicamente en el rango final y requieren que personal sanitario cualificado esté presente(162). Algunos clínicos creen que la cinemática espinal intersectorial puede ser determinada por palpación experta, sin embargo la evidencia indica que esto tiene unas probabilidades de acierto similares al azar(162).

En los últimos años, se han desarrollado nuevas tecnologías basadas en acelerómetros, giroscopios y magnetómetros para medir el movimiento lumbar. A diferencia de los métodos de medición tradicionales, estas tecnologías tienen las ventajas de ser prácticas y funcionales, lo que permite la monitorización de la actividad de las personas en contextos cotidianos como el trabajo, ocio u otras actividades de la vida diaria. Además, algunos de estos sistemas están equipados con funciones que permiten a las personas registrar en sus dispositivos eventos de dolor y recibir un biofeedback individualizado durante el movimiento. Estas funciones ofrecen nuevas posibilidades para recopilar información sobre la relación entre el dolor y el movimiento

necesario realizado en la vida cotidiana, así como nuevas posibilidades de estrategias de rehabilitación(162).

Los “Modelos virtuales” que parecen imitar los movimientos y los gestos de los seres humanos se han desarrollado gracias a una herramienta clave: la captura de movimiento “Motion Capture” (MoCap). Entre estos sistemas, los más utilizados son aquellos sistemas basados en un método óptico. Para ello, cuentan con unos marcadores esféricos reflexivos y unas cámaras con luz infrarroja que permiten la recogida de datos emitida por los marcadores.

Dentro de los sistemas de captura del movimiento, el sistema Vicon MX es el sistema óptico disponible más avanzado de captura de movimiento. Los principales componentes de un sistema Vicon son las cámaras, el módulo de hardware de control, el software (para analizar y presentar los datos) y el equipo para ejecutar el software(162).

Otro de los sistemas de análisis del movimiento más utilizados es el sistema inercial ViMove®. Este sistema consta de sensores que integran un acelerómetro, sensor del campo magnético y giroscopio junto a un equipo de radiofrecuencia que se conectara a través de un puerto USB al ordenador. En el estudio realizado por *Mjøsund HL* se ha investigado y confirmado la validez de este sistema en comparación con las medidas de referencia del sistema de captura de movimiento Vicon®. Se han visto diferencias inferiores a 2° entre los datos recogidos por cada uno de los sistemas aceptando la validez del sistema ViMove para el estudio del movimiento(162). Este sistema es capaz de medir las tres dimensiones de los movimientos de columna lumbosacra durante 24h, capturando datos sobre el registro y percepción del dolor por parte del paciente y proporcionando un biofeedback del mismo (162).

Para solventar el problema de los cuantiosos y costosos recursos materiales que se necesitarían con estos sistemas de captura de movimiento, hemos utilizado el sistema portátil de captura de movimiento “MH-Sensors” con el que hemos podido obtener datos objetivos acerca de la movilidad del raquis lumbar. El sistema MH-Sensors, basado en sensores inerciales de movimiento, ha logrado superar en gran medida las limitaciones de los sistemas basados en visión, proporcionando un sistema portátil y de fácil uso en los propios lugares de trabajo. Este último sistema únicamente requiere un portátil y una cámara que se puede transportar

manualmente durante la captura del movimiento. Si comparamos estos elementos con respecto a los sistemas ópticos clásicos se ve la comodidad del primero frente a los sistemas Vicon o ViMove (163). El sistema MH-Sensors permite colocar los sensores sobre las prendas habituales del paciente lo que agiliza el tiempo de recogida de datos y además permite un estudio in situ del paciente. El tiempo total de una captura puede estar entorno a 10-15 minutos, contando los preparativos y recogida del material(163).

Hueso-Calvo et al. comparan la aplicación del sistema Vicon frente al sistema “MH-Sensors” y concluyen que si nos encontramos en un medio ideal de recogida de datos como puede ser un laboratorio, los sistemas Vicon son claramente ventajosos frente a otros sistemas de captura, pero esta ventaja disminuye cuando la recogida de datos la realizamos en un ámbito de la vida diaria como puede ser el estudio del movimiento durante una jornada laboral en la que nos encontramos con obstáculos. En este tipo de situaciones es preferible optar por el sistema MH-Sensors(87).

A lo largo de este estudio, además de analizar la efectividad de la EE mediante la obtención de los balances articulares del raquis, también lo hicimos a través de la medida de la fuerza de la musculatura implicada en la movilidad de columna dorso-lumbar. Para este punto contamos también con la colaboración del equipo de Ingeniería quienes diseñaron un sistema de dinamometría isométrica portátil.

Siguiendo la clasificación de *Mc-Gorry*, podemos dividir los dinamómetros en dos categorías: sistema pasivo y sistema activo. El sistema pasivo utiliza freno mecánico, magnético, hidráulico o eléctrico para disipar las fuerzas y puede usarse en las modalidades de ejercicio isocinético concéntrico, isotónico o isométrico. Los sistemas dinamométricos activos disipan la fuerza producida por una persona o producen fuerza para trabajar sobre la persona. Además de poseer las facultades de un sistema pasivo, pueden realizar ejercicios de modalidad isocinética excéntricos y pasivos(92).

El sistema isocinético actual permite evaluar las diferentes modalidades de ejercicio, como el movimiento continuo pasivo (CPM), isométrico, isotónico e isocinético, tanto en ejercicio excéntrico como concéntrico. Algunos fabricantes proponen el denominado “isocinético

balístico”. De esta forma disponemos de la posibilidad de realizar el estudio de los grupos musculares agonista y antagonistas en los diferentes grados de movimiento(92).

Este tipo de dinamometría isocinética se considera un método válido y fiable utilizado para determinar la fuerza generada por un grupo de músculos al realizar una acción específica(164). Sin embargo, la dinamometría isocinética no es utilizada universalmente y raramente la encontramos en la clínica diaria debido a su alto costo, además necesita de una experiencia de usuario considerable y un tiempo de prueba prolongado(165).

Por otro lado, existen una serie de test que se utilizan para valorar la resistencia de los músculos del tronco, siendo más sencillos y más baratos en comparación con la dinamometría isocinética. Podemos encontrar test dinámicos y test estáticos. La mayoría de los test dinámicos consisten en la realización del máximo número posible de flexiones de la parte superior del tronco en un tiempo determinado (60-120 segundos)(166). Los test estáticos consisten en el mantenimiento de una postura durante el mayor tiempo posible. Entre ellos destacan el Test de Biering-Sorensen (BST), Test Ito (IT) y el Test Side-Bridge (SBT)(165, 167, 168). Estos test son fáciles de realizar y tienen un bajo coste ya que utilizan el propio cuerpo como principal instrumento de medida.

Sin embargo, tanto los test dinámicos como los estáticos tienen numerosas deficiencias. Al tratarse de un ejercicio de cadena cinética abierta el movimiento va a ser altamente dependiente de la fuerza de cada paciente por lo que el sexo del paciente y su masa corporal de brazos y tronco van a provocar una variación interindividual(165, 168). Para intentar contrarrestar este problema, *Harding AT et al.* proponen un sistema de dinamometría portátil o “Handheld dynamometry” (HHD). Este sistema es simple, rápido, económico y se ha demostrado su validez en la medición de la musculatura extensora de tronco. Es por lo tanto altamente práctico para su uso en el entorno clínico(169). Para la valoración de la fuerza de la musculatura del raquis, se colocará una barra asidera paralela a la pared y el paciente se situará en bipedestación con los pies en paralelo con un palmo de distancia entre ellos (10 cm) y de espaldas a dicha barra. Se sujeta al paciente a la altura de la pelvis mediante un cinturón de tela no elástica. El examinador colocará el sistema HHD a nivel interescapular mientras el paciente realiza el

movimiento isométrico de extensión de tronco(165). Uno de los inconvenientes de esta prueba es que puede influir directamente sobre los resultados la fuerza de sujeción del dinamómetro por parte del examinador y la masa muscular de cada examinador, convirtiéndose así en un test examinador-dependiente(165, 167).

En este estudio se ha utilizado un sistema de dinamometría portátil en el que a diferencia del sistema HHD, el dinamómetro que hemos utilizado para el estudio no lo va a sujetar el examinador si no que está anclado a la pared. Con este sistema se aboga por la facilidad en la realización del ejercicio como el bajo coste que su realización conlleva.

Otra manera de analizar la actividad de la musculatura de raquis es mediante electromiografía de superficie (EMGs). Aparecen de forma conjunta en estudios de investigación en los que se valora la fuerza muscular mediante diferentes test de dinamometría(170-173). Se consigue así un análisis de la fuerza y un estudio de la actividad muscular de una manera no invasiva. La EMGs puede registrar actividad muscular voluntaria e involuntaria, así como actividad muscular estimulada externamente(80, 165). La EMGs es una prueba que aporta gran información objetiva sobre la actividad muscular pero teniendo en cuenta cuestiones prácticas del día a día clínico, el uso de la EMGs es una técnica bastante exigente en su preparación y con un coste elevado(41).

Tras realizar una revisión de la literatura, se observa que no hay un consenso sobre cuál es la técnica ideal para valorar la fuerza de la musculatura de la columna lumbar y abdominal. Una de las razones de encontrar esta variabilidad puede ser debida a los diferentes requerimientos de fuerza que los pacientes necesitan para realizar una actividad concreta. El gold estándar se considera la dinamometría isocinética pero no es una técnica sencilla y barata a la que se pueda tener acceso en la práctica diaria(41, 174).

5.3. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En este apartado hemos comparado los resultados de las variables sociodemográficas, clínicas y laborales del grupo control y del grupo tratamiento, observando que no hay diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos, es decir que tenemos dos grupos de

pacientes de características similares. Al grupo experimental o tratamiento aplicaremos la intervención de EE mientras que el grupo control estarán en lista de espera para recibir el mismo tratamiento. Al tratarse de grupos de características similares, podremos comparar los resultados obtenidos después de la valoración funcional de ambos grupos eliminando los posibles sesgos derivados de las características sociodemográficas, clínicas y laborales de los pacientes.

5.3.1. VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS

En los resultados obtenidos se observa una prevalencia de dolor lumbar ligeramente superior en las mujeres (50,43%) en relación a los hombres (49,57%) frente a lo publicado hasta el momento, donde se ve una prevalencia claramente superior en las mujeres respecto a los hombres con una razón aproximadamente de 2:1(175-177).

En la revisión sistemática realizada por *Dalke et al.* concluyen que la prevalencia es superior en las mujeres. Proponen como posible explicación la sobrecarga mecánica a la que se ven expuestas durante los meses de gestación, el cuidado de los niños y el doble trabajo que muchas de ellas realizan (tareas domésticas y trabajo remunerado). El hecho de tener menos masa muscular y masa ósea junto a factores psicológicos contribuyen a una mayor prevalencia en el sexo femenino de dolor lumbar crónico(175).

En el trabajo realizado por *Jiménez-Sánchez S. et al.* donde se estudia la prevalencia del dolor lumbar en la Comunidad de Madrid, concluyen que es superior en mujeres frente a hombres. Proponen como posibles causas diferencias biológicas por las que las mujeres podrían tener una adaptación al dolor menos eficaz que los hombres. Además podría existir una mayor susceptibilidad a nivel cerebral ante un estímulo doloroso repetido y una menor actividad de los mecanismos inhibitorios del dolor(178, 179). A estas posibles diferencias biológicas, hay que añadirle el hecho de que las mujeres presentan un mayor número de enfermedades crónicas concomitantes lo que implica una mayor probabilidad de sufrir dolor crónico y desarrollar malestar psicológico(180).

Fernández de las Peñas et al. coinciden en que la prevalencia es mayor en mujeres que en hombres. Además concluyen que pacientes con dolor lumbar crónico son más propensos a desarrollar alteraciones del estado de ánimo con un número mayor de depresión y ansiedad(181).

La edad media de los pacientes de este estudio fue de $49,71 \pm 13,06$ años. En los resultados obtenidos se observa cómo hay una tendencia ascendente y progresiva hasta los 50 años para luego ir decreciendo progresivamente. Estos datos coinciden con lo publicado en la bibliografía donde se observa un aumento de la prevalencia del dolor lumbar crónico entre los individuos de 30 a 60 años y una posterior estabilización y reducción a partir de la séptima década de vida (18, 36, 130, 150, 182).

Esta disminución de la prevalencia entre las personas mayores puede ser debida a la reducción de la exposición a las actividades que aumentan el riesgo de lumbalgia (175). La literatura también sugiere que los adultos mayores son más resistentes al dolor debido a factores relacionados con el envejecimiento, como son el deterioro cognitivo y disminución de la percepción del dolor(96).

El tiempo de evolución medio del dolor lumbar en la muestra a estudio fue de $32 \pm 15,20$ meses con un mínimo de 5 meses y un máximo de 120 meses. Coincidiendo con nuestros datos, en el estudio realizado por *López Celis et al.* concluyen que el tiempo de evolución es muy amplio, desde 3 meses hasta 50 años que manifestó un paciente siendo la media de $113 \pm 135,97$ meses (177). En otros artículos revisados se obtienen resultados muy variables. Así por ejemplo, *Ferrer González et al.* (182) describen un tiempo de evolución de 6 meses a un año en el 25,4% de los pacientes, de uno a 2 años en el 15,3% y superior a 2 años en el 57,6% de los pacientes. Otros autores refieren un tiempo de evolución mayor, por ejemplo *Nava-Bringas et al.* refieren un tiempo promedio de evolución del dolor crónico de 4.5 ± 4.32 años(183).

Con respecto al índice de masa corporal (IMC), se ve en nuestros pacientes la existencia de un sobrepeso ($26,10 \pm 3,48$). Al analizarlo por subgrupos se observa un porcentaje de personas incluidas en el estudio de 0,9% de bajo peso, un 36% de normopeso, 51,4% de sobrepeso y un 11,4% de obesidad.

Coincidiendo con nuestros resultados, *González F. et al* afirma que en la población española se observa que el 52,7% de la población de 18 y más años está por encima del peso considerado como normal. En lo que se refiere a la población menor de edad (de 15 a 17 años) un 18,3% se encuentra por encima del peso considerado como normal (el 20,4% en el caso de los hombres y el 16,2% en el de las mujeres). La obesidad afecta al 16,9% de la población de 18 y más años (17,1% de los hombres y 16,7% de las mujeres) y el sobrepeso al 35,7% (43,6% de los hombres y 28,1% de las mujeres)(184).

Autores como *Chumillas et al*, *Chou et al* o *Humbria-Mendiola et al* coinciden en la descripción de su muestra como una población con sobrepeso(18, 130, 185). Sin embargo la influencia exacta del peso corporal en pacientes con dolor lumbar crónico no es bien conocida.

En la revisión sistemática realizada por *Lebouef-Y de C et al*. refieren que sólo el 32% de los estudios que componían la revisión tenían una asociación positiva entre el IMC y el dolor lumbar(186, 187). Autores como *Wasser JG et al*. o *Chou et al* coinciden en afirman que la incidencia de dolor lumbar crónico se ha visto en cierto grado relacionada con el IMC y de hecho, el sobrepeso y la obesidad lo consideran como uno de los factores que influyen en el desarrollo y perpetuación en el tiempo del dolor lumbar crónico. Concluye además que esta relación es mayor cuando se asocia una alteración del estado anímico del paciente(185, 188)

Acerca de la procedencia de los pacientes valorados por dolor lumbar en el Servicio de Rehabilitación, el 61,26% de los que formaron parte del estudio fueron remitidos desde Atención Primaria, seguidos por un 28,82% derivados desde Traumatología. Porcentajes más pequeños fueron remitidos desde Reumatología, Neurocirugía y “otras especialidades” con porcentajes del 5,4%, 1,8% y un 2,7% respectivamente. Coincidiendo con nuestros datos, *Rubio Fernández et al*. en su estudio acerca de la efectividad de la EE hospitalaria, refieren una remisión mayoritaria desde Atención Primaria(99). En el estudio realizado por *Moyá et al*. todos los pacientes habían consultado a otros facultativos antes de llegar al Servicio de Rehabilitación y un 100% de la muestra había recibido algún tratamiento considerado convencional(189), aunque en este estudio no se hace referencia a las especialidades que fueron consultadas ni al tipo de tratamiento recibido. Por el contrario, los pacientes que participaron en

el estudio de *García- Manzanares et al.* la mayoría fueron remitidos por facultativos especialistas de área hospitalaria, sin especificar especialidad (150). Es complicado sacar una conclusión acerca del origen de la remisión de los pacientes ya que en la mayoría de los artículos revisados no se menciona este dato y solamente lo divide en “Atención Primaria” y “Especialidades”(20, 99, 130, 150, 189, 190).

5.3.2. VARIABLES CLÍNICAS Y LABORALES

➤ PATOLOGÍAS PREVIAS

A la hora de analizar las patologías previas que interfieren en el tratamiento de EE, se observa que el 83% de los pacientes no referían ninguna patología asociada. Un 13% refirió enfermedades osteomusculares entre las que englobamos gonartrosis o coxartrosis. Un 6% tenían un diagnóstico previo de alteraciones ortopédicas del raquis entre las que encontramos actitud escoliótica, escoliosis, hipercifosis e hiperlordosis. Estas cifras coinciden con los datos hallados en la bibliografía(108, 191). Únicamente un 5% de los pacientes refirieron estar diagnosticados de un trastorno del estado de ánimo. Este último punto llama la atención por el valor tan pequeño que representa cuando sabemos que la ansiedad y la depresión son estados que acompañan al dolor crónico.

Existe discusión acerca de si es una reacción a la cronicidad o si, este perfil psicológico previo, es una característica de la población que induce a la cronicidad del dolor tras un episodio agudo. A diferencia de los resultados obtenidos en este estudio, encontramos en el realizado por *Rubio Fernández MD et al.* proporciones elevadas de ansiedad y depresión antes de iniciar el tratamiento de EE(99). En los pacientes aquejados de lumbalgia se ha demostrado que existe una mayor prevalencia de depresión, ansiedad, abuso de sustancias y somatizaciones si se compara con la población general. Así la depresión está presente en el 40-65 % de los afectados de lumbalgia, mientras que este porcentaje se reduce al 5-17 % en la población general(99). De la misma forma se ha comprobado que la presencia de depresión y somatizaciones son predictores de mala evolución de la lumbalgia o que una mala relación social en el trabajo y poca satisfacción en el mismo actúan como factores de riesgo de lumbalgia(4). Estos datos se

repiten también en estudios sobre dolor crónico. Así, un estudio danés en el que se estudian las características demográficas y clínicas de la población con dolor lumbar crónico, recoge que un 15% de pacientes tienen depresión asociada y un 24% sufren ansiedad(116). Recientemente, *Reme et al.* con motivo de evaluar un nuevo cuestionario, describe en su muestra de 564 pacientes con lumbalgia crónica un 18% con depresión y un 23% con ansiedad(192).

➤ PRUEBAS DE IMAGEN Y DIAGNÓSTICO MORFOLÓGICO

Como ya hemos comentado a lo largo de la introducción, los hallazgos radiológicos no tienen una correlación directa con la clínica referida por los pacientes. A pesar de ello y aunque no existiesen criterios de “*Red Flags*” a muchos de los pacientes valorados en el Servicio de Rehabilitación se les había solicitado un gran número de pruebas diagnósticas. En la mayoría de los casos, no sólo no se consigue este objetivo sino que además se perpetúa en el paciente la idea de “enfermedad” y por lo tanto de cronicidad ante hallazgos radiológicos casuales.

En el caso de este estudio, el 60,85% acudían a la consulta con una radiografía hecha como única prueba de imagen y coincidiendo con lo hallado en el literatura, nos encontrábamos con una elevada discordancia clínico-radiológica. *Pérez-Tirado et al.* concluyen que en Atención Primaria el 80% de los facultativos solicitan una radiografía en el 40% de las lumbalgias agudas y el 84% la solicitará en el 60% de las lumbalgias crónicas(4). En relación con estos resultados *Kovacs et al.* afirman que la probabilidad de solicitar una radiografía simple aumenta cuando el paciente ha tenido más de 2 episodios previos de lumbalgia y la duración del episodio es mayor(193).

La presencia de cambios degenerativos en la columna lumbar se asocia con la edad y puede hallarse en personas sintomáticas y asintomáticas. En adultos menores de 50 años, la probabilidad de encontrar hallazgos importantes inesperados es baja (1 de cada 2500). Por el contrario, se pueden encontrar alteraciones en las RX en muchos pacientes asintomáticos(194). La mayoría de las lumbalgias crónicas tienen origen mecánico, por patologías como la discartrosis, artrosis facetaria, espondilolisis, o hernias de disco. Una revisión sistemática

encontró que la prevalencia de las lesiones degenerativas para personas asintomáticas era del 42,7% y para pacientes con lumbalgia aguda del 53,4% concluyendo que no hay relación causal entre la presencia de hallazgos radiográficos degenerativos en columna lumbar y clínica de lumbalgia aguda(194). En otro estudio de cohortes de pacientes con dolor lumbar se evidenciaron alteraciones degenerativas en el 46% de las radiografías de columna lumbar y fueron normales el 40,8%, se observó también que la frecuencia de las alteraciones degenerativas aumentaba con la edad (el 27% del grupo de edad entre 18 y 24 años y el 84% en el de 65 a 74 años)(194). Por tanto, la presencia de alteraciones degenerativas en la radiografía de columna lumbar tiene alta prevalencia y está relacionada con la edad, tanto en personas asintomáticas como en individuos con lumbalgia aguda. Por ello, no se puede establecer que exista relación entre estos hallazgos y la presencia de síntomas.

La resonancia magnética (RM) se ha convertido en la técnica de imagen de elección para valorar la patología de la columna, reemplazando casi por completo al TC en el estudio rutinario de discopatía degenerativa, infecciones, lesiones medulares y traumatismos o neoplasias de la columna vertebral. En este estudio se observa que un 48,25% del global de pacientes venían remitidos al Servicio de Rehabilitación con la única prueba de imagen de una RM. Un 88,35 % de todos los pacientes tenían hecha una RX y/o una RM.

Borenstein et al. siguieron durante 7 años a un grupo de 67 sujetos asintomáticos a los que se le realizó una RM espinal, con el objetivo de evaluar si los hallazgos encontrados en la RM podrían predecir el desarrollo de dolor lumbar en los años posteriores. Los autores encontraron en el 36% de los sujetos una o más anormalidades (16% herniaciones, 8% estenosis de canal, 12% protrusiones discales y 4% degeneraciones). El 58% de los sujetos que completaron el estudio no habían desarrollado dolor lumbar. Entre los que desarrollaron dolor lumbar, el 38% tenía un RM normal. Los autores concluyen que los hallazgos encontrados en la RM no predicen la aparición de síntomas, si bien, una vez que estos han aparecido pueden confirmar las sospechas diagnósticas(195). *Ash et al.* llevaron a cabo un estudio prospectivo con 246 pacientes aquejados de dolor lumbar agudo y/o ciática a los que se les realizaba una RM diagnóstica. De manera aleatoria se dividieron a los participantes en dos grupos: en uno de ellos

se informaba a los pacientes y al clínico de los resultados de la RM y en el otro grupo no. Los resultados medidos mediante la escala de Roland fueron similares en los dos grupos, sin embargo, la puntuación correspondiente a salud general del cuestionario de estado de salud SF-36 mejoró más a lo largo de 6 semanas de seguimiento en el grupo que no conocía los resultados de la RM. Por ello los autores concluyen que el realizar RM en los pacientes podría tener un impacto psicológico negativo al ser etiquetados de una u otra lesión, dada la alta prevalencia de anormalidades encontradas incluso en sujetos sanos(196).

La RM presenta ventajas sobre el TC: mejor visualización de tejidos blandos, médula, contenidos del canal medular y la ausencia de radiaciones ionizantes. Sin embargo, cuando se quiere estudiar la estructura ósea, por ejemplo, en la planificación quirúrgica de las fracturas, es más útil la realización de un TC (196). En el caso de este estudio, ninguno de los pacientes venían con un TC realizado.

El diagnóstico morfológico que más frecuentemente hemos hallado tras estudiar las pruebas de imagen ya realizadas con las que acudían a las consultas de Rehabilitación fueron los procesos degenerativos discales (36,9%), seguidos de las alteraciones ortopédicas de raquis (18,0%) y los procesos de hernia discal (17,1%). En un 11,7% de los pacientes las pruebas realizadas no mostraron ninguna lesión osteomuscular. En el estudio realizado por *F.Moyá et al.* el 51% de los pacientes tienen alterada la radiografía simple lumbar siendo las alteraciones más frecuentes las de la estática del raquis (escoliosis, hiperlordosis, rectificación), seguidas de las anomalías del desarrollo, macizo anterior y arco posterior(189). *Manenti et al.* estudiaron en 50 pacientes la relación entre la lumbalgia crónica y los cambios biomecánicos de la columna, empleando RM en posición de bipedestación y en extensión axial. Después de la extensión no había modificaciones significativas en 10 pacientes (20%), sin embargo se observaron signos de estenosis espinal en 18 pacientes (45 %) y protrusión discal o hernia discal en 8 pacientes (20 %)(197). En el estudio realizado por *Pérez Tierno et al.* el patrón de dolor lumbar más frecuente fue el discogénico (25%) seguido del facetario (15%). Casi el 40% de la muestra presentaba un patrón mixto, que podía ser totalmente orgánico (32%) o con componente psicógeno (7%). Por

último, los patrones minoritarios fueron el radicular (12%), el de estenosis de canal (5%) y el psicógeno / simulador (4%)(198).

➤ LOCALIZACIÓN DEL DOLOR

Se ha clasificado la localización e irradiación del dolor lumbar de los pacientes participantes en el estudio mediante la *International Paris Task Force* (27), observando que el 50,5% de los pacientes referían un dolor localizado sin irradiación a extremidades inferiores (EE.II), mientras que un 21,6% tenía dolor irradiado hasta la rodilla. Un 19,8% refería dolor por debajo de la rodilla sin asociar déficit neurológico y un 8,1% asociaba déficit neurológico. En semejanza a este estudio, se puede observar que en el estudio realizado por *Kovacs et al.* el 59,1 % tenían un dolor irradiado a EE.II aunque sin especificar la localización. Cifras similares a estas son las que obtienen *Fernández Rubio et al* con un 53,4% de pacientes con dolor irradiado. Encontramos porcentajes superiores en el estudio realizado por *Moyá et al.* observando que el 76% de los pacientes tiene dolor irradiado a EE.II, aunque no especifican la localización del dolor o si existe o no déficit neurológico.

➤ ANALGESIA

La elección del tipo de fármaco debe basarse en buscar el equilibrio para el paciente entre efectividad, tolerabilidad y efectos adversos. *Kovacs et al* describen que el 92,2% de los pacientes con dolor lumbar tenían prescrito algún medicamento, aunque esta proporción baja al 78,6% cuando el dato se calcula solo para la población con lumbalgia crónica(199). Este resultado es similar al obtenido en este estudio donde se ve que el 75,6% de los pacientes toman algún tipo de medicación para el dolor, siendo los analgésicos del primer escalón de la OMS los que más frecuentemente se consumían. Estos resultados son coincidentes con los recogidos por *Chou et al* que describen que más del 30% de pacientes tomaban dos o más medicamentos del primer escalón de la OMS(102). En cuanto al tipo de fármaco, *Kovacs et al.* coinciden en que los AINES, seguidos del paracetamol son los más utilizados, aunque difieren en el principio activo (diclofenaco vs ibuprofeno)(199). Recientemente *Machado et al* han puesto en duda la

eficacia del paracetamol en el manejo del dolor crónico de origen lumbar y proponen reconsiderar su posición en las guías de práctica clínica(103). *Van Tulder et al*, revisaron 51 artículos que incluían un total de 6.057 pacientes (de edades entre 18 y 65 años), que presentaban lumbalgia inespecífica con o sin ciática. Respecto al tratamiento, se incluyeron tanto el empleo de uno o más tipos de AINES frente a paracetamol. Los resultados muestran que los AINES son más efectivos que el paracetamol en la lumbalgia aguda y crónica, pero todos los artículos tenían un nivel de evidencia limitada(200, 201).

Entre los datos obtenidos en este estudio se observa la toma concomitante de varios medicamentos. De esta forma, el 17,11 % de los pacientes tomaban analgésicos del 2º escalón de la OMS y tan sólo uno de los pacientes tenía prescrito opioides mayores. Un 13,5 % de los pacientes tomaba neuromoduladores, un 2,7% tomaba antidepresivos y un 3,6% miorrelajantes. *Kovacs et al.* hallaron en su población a estudio que el 91,7% de los pacientes tomaba AINES y el 57,1% analgésicos sin especificar a qué escalón de la OMS pertenecía. Un 15% del total asociaba miorrelajantes a su analgesia habitual(193).

A pesar de la alta prevalencia de dolor lumbar entre los adultos mayores, su dolor generalmente no se trata adecuadamente. El hecho de no tratar o tratar deficientemente a pacientes con dolor lumbar puede causar trastornos del sueño, abandono de actividades sociales y recreativas, angustia psicológica, impedimento de la cognición, deterioro rápido de la capacidad funcional y mayor riesgo de caídas sobre todo esto último en ancianos. Estas consecuencias relacionadas con el dolor lumbar crónico pueden comprometer su calidad de vida y aumentar los gastos de atención médica a largo plazo(202)

En la reciente revisión publicación realizada por el Grupo de trabajo de la serie Lancet acerca del dolor lumbar recomiendan el uso prudente de medicamentos, aunque han evidenciado una brecha entre la teoría y la práctica, dado el uso excesivamente alto de analgesia en pacientes con dolor lumbar(203).

➤ TIPO DE ACTIVIDAD LABORAL Y SITUACIÓN LABORAL.

A pesar de la relación existente entre la exposición a la carga física en el trabajo y la incidencia de lesiones, los aspectos relacionados con la actividad laboral no han sido suficientemente considerados en los estudios sobre la eficacia de las escuelas de espalda (EE).

Aunque el dolor lumbar no es consecuencia exclusiva de una lesión física, y depende de una compleja interacción con factores psicosociales y personales, algunos estudios en nuestro entorno señalan que la exposición a la sobrecarga física es un factor a considerar(152). La existencia de una serie de factores ocupacionales implica una mayor probabilidad de que la persona desarrolle un dolor lumbar y que éste se cronifique. Los principales factores incluidos son: el trabajo físicamente pesado, las posturas de trabajo estáticas, las flexiones y giros frecuentes del tronco, los levantamientos y movimientos bruscos, el trabajo repetitivo, las vibraciones y la sedestación mantenida si no se guardan unas normas de higiene postural (4, 24). Además, el estrés social y laboral y la insatisfacción con el trabajo están considerados factores de riesgo para la lumbalgia(14).

El *Grupo de Trabajo sobre Evaluación de Resultados en Patología Lumbar* (GEER) recomienda, entre otras evaluaciones clínicas, la valoración de la situación laboral del paciente y de la duración de la incapacidad(204). En este sentido, la Guía Española refiere que la cronificación del absentismo laboral debido al dolor lumbar se puede predecir por la falta de apoyo en el trabajo (grado de recomendación A (Anexo 1) (101). *Fayad et al.* efectuaron una revisión sistemática de los estudios publicados entre 1990 y 2003, para determinar los factores de riesgo para la recurrencia, cronicidad y ausencia de retorno al trabajo en la lumbalgia. La insatisfacción con el trabajo, y una pobre salud general muestran los mayores niveles de evidencia. Los factores socio profesionales y psicológicos, incluido el status laboral, insatisfacción con el trabajo, compensaciones laborales, y depresión, mostraron moderados niveles de evidencia. Los factores físicos, incluyendo la postura en el trabajo, mostraron evidencias moderadas. Los autores señalan la importancia que tiene identificar estos factores para abordar y prevenir la recurrencia y la discapacidad en la lumbalgia(205).

En los resultados obtenidos en este estudio, se puede ver que el mayor porcentaje de pacientes

corresponde al de “manipulación de cargas” (47,7%), seguido de las “posturas forzadas” (39,6%), “trabajo repetitivo/vibración corporal” (35,1%) y “trabajo sedentario” (27%). De todos ellos, el 45,9% se encontraban en “activo”, un 17,1% estaban en situación de “desempleo” y se observa un 12,6% tanto en el grupo de “población jubilada” como en el grupo “ama de casa”. En “IT por lumbalgia” se observa un 9% y sólo un 0,9% tenían una incapacidad permanente por este motivo. Coincidiendo con nuestros resultados, el reciente estudio EPISER señala que “el 10% de los sujetos con lumbalgia se encuentra en situación de incapacidad laboral transitoria”(18). Pero hay que señalar que con respecto a estos datos, hay una gran variedad de resultados publicados en función de la población a estudio, de los criterios de exclusión y del país en el que se ha desarrollado el estudio. Lo que sí parece claro es que tras un año de incapacidad laboral, la posibilidad de regresar al trabajo es de un 20 %, y cuando sobrepasa los dos años, hay una mínima posibilidad de volver a trabajar a su puesto de trabajo habitual(20).

Cuanto más tiempo está el paciente sin trabajar, menos probable es el retorno al trabajo. Así por ejemplo, en el estudio realizado por *Moyá et al.* dividieron las profesiones en “ama de casa” y “población activa”. El 86% de la población era población activa y un 14% era ama de casa. El 46% fueron denominados “obreros no cualificados”, el 33% “obreros cualificados” y el 21% “otras profesiones”. Del total de la población activa analizan la situación laboral observando que el 52% se encontraban de baja laboral frente al 48% de la población que se encontraba activa. *Moyá et al.* concluyen que hay una mayor prevalencia de dolor lumbar crónico en obreros no cualificados y relacionan este hallazgo con que este tipo de trabajo físico es desempeñado por trabajadores que no tienen unas nociones básicas a cerca de una correcta higiene postural(189).

Por el contrario, *Ferrer-González et al.* estudiaron la posible relación entre el dolor lumbar y el tipo de actividad laboral. Con respecto a la profesión, el 23,4% desempeñaban una actividad que requería carga de peso, el 19,14% mantenían postura mantenida en bipedestación; el 29,78% postura mantenida en sedestación; el 25,53% realizaban trabajo doméstico y el 2,12% estaba jubilado. Concluyen que en cuanto al tipo de profesión, la sospecha inicial de los autores era que aquellas profesiones que implicasen un mayor esfuerzo físico o requirieran menor nivel de

estudios podrían ser más demandantes de asistencia por otras especialidades ante una peor asimilación de la benignidad de su proceso lumbar. Sin embargo, no se hallaron diferencias significativas en las diferentes profesiones(182).

5.3.3. RESULTADOS FUNCIONALES

La lumbalgia cursa con dolor, reducción de la movilidad del raquis y discapacidad. El dolor y la limitación de la movilidad pueden dificultar actividades tanto de la vida diaria como laborales. En el concepto del dolor crónico sabemos que intervienen factores biomecánicos, factores psicológicos y del entorno familiar y laboral del paciente, pero si conseguimos disminuir la intensidad del dolor mejorará la calidad de vida de los pacientes. Con el objetivo de conocer la prevalencia del dolor lumbar y el impacto socio-sanitario, se desarrolló el primer estudio EPISER 2000 en el que se pone de manifiesto que un tercio de los sujetos con lumbalgia en un momento dado refieren un dolor moderado, superior a 6 en una escala analógica del dolor graduada de 0 a 10(18). El estudio EPISER 2016 no presentará sus resultados definitivos hasta el primer trimestre de 2018 pero adelantan que existe un envejecimiento poblacional con un aumento del 2,2% de mayores de 64 años(206). Derivado de este envejecimiento poblacional intuimos un posible aumento de la prevalencia del dolor lumbar y de enfermedades concomitantes con el consiguiente gasto sanitario.

➤ INTENSIDAD DEL DOLOR LUMBAR Y DISCAPACIDAD EN LA LUMBALGIA SUBAGUDA Y CRÓNICA.

En relación con el dolor y la incapacidad funcional los resultados presentados coinciden con los descritos por otros autores en pacientes con dolor lumbar crónico(111, 130, 189).

Para poder comparar nuestros resultados sobre la intensidad del dolor frente a la mayoría de autores, ha sido necesario considerar esta variable como variable cuantitativa continua(55, 57, 61, 62, 65, 66). En este estudio, se observa una puntuación media en la EVA pre-tratamiento en el grupo control de $46,96 \pm 19,80$ mm y en el grupo tratamiento de $46,93 \pm 18,37$ mm observando que no hay diferencias estadísticamente significativas entre ellos. A los dos meses de lista de

espera obtuvimos una media en el grupo control de $40,70 \pm 18,96$ mm. En el grupo tratamiento se observa una EVA media a los dos meses de haber finalizado la EE de $20,95 \pm 17,23$ mm. Si comparamos la diferencia de medias entre ambos grupos se puede ver que el grupo que ha recibido tratamiento de EE disminuye la intensidad del dolor de forma estadísticamente significativa ($p < 0,001$).

Se observan cifras similares en el estudio de *Lorenzo M.A et al.* donde valoran la efectividad de la EE en pacientes con dolor lumbar crónico. La media obtenida en la EVA inicial es de $47 \pm 2,1$ mm y la EVA final a los 9 meses es de 36 ± 2 mm siendo esta mejoría estadísticamente significativa ($p < 0,001$)(152). *García-Manzanares et al.* describen una EVA inicial de $51 \pm 1,2$ mm y a los tres meses una mejoría en la EVA de 6,1 mm ($p < 0,001$) siendo una diferencia significativa aunque de muy escasa relevancia clínica(150). *Pinedo et al.* recogen similares resultados con un seguimiento a los 6 meses de cerca del 50% de los pacientes que fueron los que terminaron el estudio(143).

En el estudio realizado por *Chumillas et al.* analizaron la efectividad de la EE mediante la percepción del dolor medida con la escala EVA y a través de un cuestionario de autocumplimentación que medía la percepción subjetiva del dolor. En su estudio observan que el 47,1% manifestaron tener menos dolor después del tratamiento de EE, un 49,3% refería que las crisis dolorosas duraron menos y un 52,3% redujeron el número de visitas médicas según el cuestionario de autocumplimentación (130). Sin embargo estudiando los datos extraídos de la percepción del dolor medida con la escala EVA, se puede ver que la EVA final ha empeorado con respecto a la inicial. No obstante, la diferencia de las medias entre la EVA inicial y final fue tan solo de 3 mm, por lo que asumieron que indica más la falta de un cambio sustancial en la percepción del dolor que un empeoramiento. Por lo tanto concluyen que la EE mejora el dolor subjetivo, disminuyendo las crisis dolorosas, el número de visitas médicas y el consumo de fármacos, en aproximadamente un 50% de los pacientes (130).

En el estudio realizado por *Morata et al.* vieron una leve disminución de la EVA después de la realización de la EE, pero esta reducción no fue significativa(190).

En la revisión sistemática realizada por *Brox et al.* analizan la efectividad de la EE frente a lista

de espera y frente a ejercicios. En dos de los ensayos clínicos (EC) que cumplían los criterios de inclusión vieron que la EE era más eficaz en la disminución del dolor con respecto a la lista de espera a corto y largo plazo. En 5 EC en los que se comparaba la EE frente a la realización de ejercicios vieron una disminución del dolor estadísticamente significativa a corto plazo(155).

La forma de evaluación de la eficacia de la EE en la lumbalgia mecánica inespecífica discrepa entre los estudios. En la reciente revisión sistemática del *American College of physicians and the American Pain Society* se refiere a la EE como una alternativa terapéutica sobre la que existe evidencia contradictoria acerca de su efectividad sobre el dolor, la incapacidad funcional o la vuelta al trabajo, cuando se compara con placebo o la permanencia en lista de espera. Si la EE se compara con el ejercicio solo, la manipulación o el consejo médico hay una evidencia moderada de su efectividad a corto plazo pero no a largo plazo(191).

Se cree que la EE es más eficaz en aquellos pacientes que tienen una lesión menos grave y por lo tanto unos valores de la EVA y del Oswestry más bajos. Aquellos pacientes que tienen intensidades más altas de dolor lumbar y mayor discapacidad tienen más tasas de abandono del tratamiento o empeoramiento de los resultados de las escalas de valoración(152).

De acuerdo con *Bombardier* las preguntas que como médicos nos hacemos tras aplicar un tratamiento son si el paciente mejora y si la escala o cuestionarios que utilizamos detectan la mejoría cuando ésta sucede realmente(207). Una de las escalas que nos permiten contestar estas preguntas es el cuestionario de discapacidad de Oswestry. Este cuestionario es uno de los más difundidos en la práctica clínica y en la literatura científica para realizar ensayos clínicos controlados e incluso se está utilizando como escala de referencia para determinar la validez de criterio de nuevas escalas de discapacidad por dolor lumbar(208). El cuestionario de Oswestry es unidimensional y tiene una excelente validez de constructo y capacidad para diferenciar la gravedad funcional(209). Debido a su efecto suelo (el efecto suelo sucede cuando el paciente sigue mejorando a pesar de haber obtenido la mínima puntuación y, por tanto, la escala no detecta los cambios) es menos sensible en pacientes con menos discapacidad. Constituye, pues, la mejor opción para pacientes con mayor afectación, es decir, discrimina mejor las diferencias de incapacidad funcional en los pacientes más afectados, los habituales en las consultas

especializadas del aparato locomotor(190). Por el contrario la escala de Roland-Morris se recomienda en pacientes con menor limitación funcional, principalmente los atendidos en Atención Primaria(51).

La versión española del cuestionario de discapacidad de Oswestry consta de 10 ítems (versión 1.0.) pero no es la única versión existente. Así, veremos como por ejemplo la *American Academy of Orthopedic Surgeons* (AAOS) ha incorporado la versión 1.0 en sus instrumentos de valoración con algunas modificaciones, pues no incluyen los ítem 1 (intensidad del dolor), 8 (vida sexual) y 9 (vida social)(53). Modifica la segunda opción de respuesta de la pregunta 5, “estar sentado”, sustituyendo “silla favorita” por una “silla especial”. En Gran Bretaña utilizan la versión 2.0. Se trata de una modificación realizada por el *Medical Research Council Group* en la que se especifica que se debe marcar la opción que mejor describa su situación el mismo día que se rellena el cuestionario(51). La versión original no aclara este aspecto pero en este estudio les indicamos que contestaran en función de cómo se encontrasen en “la última semana”. La versión Británica además, modifica el ítem 1, eliminando la referencia a los analgésicos, y el 7 (dormir). El ítem 5 mantiene el término “silla favorita”(51). *Firtz et al.* utilizaron una versión modificada donde eliminan el ítem 8 (vida sexual) al considerar que con frecuencia se queda sin contestar(134). En este estudio el ítem 8 es el único que ha quedado sin contestar en un 23,5% de las ocasiones.

Las variables de este cuestionario son cuantitativas ordinales y mediante una suma de los ítems, los datos fueron convertidos en una escala dimensional. Para poder comparar los resultados de este estudio con lo publicado en la bibliografía los datos fueron considerados como variables cuantitativas continuas de la misma manera que se ha hecho en los estudios consultados(150, 209-211). Como ya explicamos en el apartado de “Introducción”, uno de los problemas de este cuestionario es determinar cuál es el cambio mínimo relevante. En este estudio hemos analizado el porcentaje global en el grupo control y en el grupo tratamiento y posteriormente hemos desgranado el cuestionario en ítems. El resultado del Oswestry global inicial en el grupo tratamiento es de 27,83%±16,03 y el Oswestry final de 15,49%±12,90. En el grupo control se obtuvo un resultado pretratamiento de 29,82%±16,59 y un resultado final de 23,89%±18,27. Se

observó una disminución en el nivel de discapacidad por dolor lumbar que fue mayor en el grupo de pacientes que recibieron el tratamiento en comparación con el grupo control siendo esta diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,001$), por lo que podemos apreciar una importante reducción del resultado final en el grupo tratamiento.

Valores similares se observan en el estudio realizado por *Lorenzo MA et al.* con un Oswestry inicial de 31% y un Oswestry final de 18%. A diferencia de este estudio, se trata de un estudio longitudinal en el que se hace un seguimiento a todos los pacientes que realizan el tratamiento de EE pero no lo comparan con un grupo control(152). *Bigorda-Sague et al.* describen unos valores similares a los de este estudio en relación al grado de discapacidad funcional inicial ($26,8 \% \pm 14,5$) y un Oswestry final de $20,19\% \pm 14,88$ (111). En el estudio longitudinal de *Morata et al.* obtuvieron un Oswestry inicial para toda la muestra de $30,28\% \pm 17,11$ y un Oswestry final a los 3 meses de $29,74\% \pm 17,82$ donde apenas se ve mejoría funcional. Relacionan el poco descenso de la puntuación del cuestionario de Oswestry con la baja sensibilidad del cuestionario ante discapacidades que no sean graves(190). En este estudio además desgranar los ítems del cuestionario y ven una mejoría en 6 de los 10 ítems, mientras que en los otros 4 el resultado es ligeramente peor una vez finalizado el tratamiento. Se observa mejoría estadísticamente significativa en los ítems de cuidados personales y vida social. Esto se justificaba por el especial énfasis con el que trata estos aspectos la EE(190). En este estudio se observa que el grupo experimental tiene una mejora estadísticamente significativa en todos los ítems excepto en “cuidados personales” y en “actividades sociales”, ítems en los que también existe una mejoría pero esta no es estadísticamente significativa. Una posible explicación puede ser la insistencia durante la consulta médica y mediante la información escrita (tríptico de EE) sobre la importancia de mantenerse activo intentando realizar sus autocuidados básicos y su actividad social previa como una medida de afrontamiento de su dolor crónico, por esta razón, ambos grupos han mejorado de manera similar y por lo tanto no se ha evidenciado una mejoría significativa.

➤ **BALANCES ARTICULARES Y FUERZA DE LAS PRINCIPALES CADENAS MUSCULARES DEL RAQUIS LUMBAR.**

El análisis del movimiento del raquis es utilizado a menudo como una herramienta de evaluación objetiva del dolor lumbar y se utiliza en el diagnóstico clínico y en la evaluación de un tratamiento rehabilitador. En la clínica habitual la medición de la distancia dedos-suelo o el test de Schöber son los métodos más utilizados para medir la movilidad de raquis o flexión lumbar, sin embargo, son técnicas muy observador-dependientes. Para evitar este sesgo interobservador utilizaremos técnicas objetivas mediante la utilización de sensores inerciales y dinamometría isométrica.

Se ha realizado una búsqueda bibliográfica en la que se apliquen estas técnicas pero no se ha encontrado ningún artículo en el que se valore la efectividad de la EE mediante el uso de sensores inerciales y/o dinamometría. Este hecho supone una importancia añadida y un “diferencial” para el presente trabajo de investigación, ya que aporta datos objetivos y objetivables que, hasta el momento, no han sido publicados con anterioridad.

A la hora de analizar el rango de flexo-extensión es habitual encontrar los valores de la flexión y de la extensión de forma independiente (177). En nuestro caso se ha considerado como una medida única, de forma que desde la posición inicial de cada paciente se calcula el rango completo de flexo-extensión. Por otro lado, en los artículos revisados encontramos un grupo control compuesto por pacientes sanos y cuyos balances articulares son tomados como rango de normalidad(177, 212). En este estudio, el grupo control lo forman pacientes con dolor lumbar que no han hecho el tratamiento de EE.

En el estudio realizado por *Laird et al.* estudiaron los grados de lordosis fisiológica de cada paciente realizando dos mediciones en un solo día y una tercera medición otro día diferente.

Observaron que no hay diferencias estadísticamente significativas en los grados de lordosis entre los pacientes con dolor lumbar frente a los pacientes asintomáticos. Por el contrario, vieron una variabilidad significativa cuando se comparan las medidas tomadas en días diferentes. Este hecho lo justifican por tomar como valor de referencia la posición neutra de la columna del paciente y surge de este concepto el “sesgo de posición”(213).

Para evitar este problema, en este estudio se ha analizado el rango completo de flexo-extensión,

lateralización y rotación.. En los datos obtenidos se ve que existe una mejora estadísticamente significativa ($p < 0,002$) en la flexo-extensión del grupo tratamiento frente a un empeoramiento del grupo control. La diferencia media de la flexo-extensión en el grupo tratamiento es de $4,95^\circ \pm 15,47$ frente a un empeoramiento de la media en el grupo control de $-6,34^\circ \pm 15,47$. Este dato es importante en una valoración funcional de raquis, ya que indica que las personas que presentan un trastorno doloroso sobre columna lumbar desarrollan una menor movilidad en dicha zona y por tanto un déficit en la adaptación al movimiento de la región lumbar a la posición del resto del cuerpo. De la misma forma, el rango articular de la lateralización mejora de manera estadísticamente significativa ($p < 0,04$) en el grupo que ha realizado el tratamiento frente al grupo control que refleja un ligero empeoramiento. Se ve una diferencia media en el grupo tratamiento de $3,22^\circ \pm 7,55$ frente a un empeoramiento de $-0,08^\circ \pm 7,52$. En la bibliografía se ve un empeoramiento del movimiento de las lateralizaciones en los pacientes con dolor lumbar crónico de la misma manera que ocurre con los movimientos de flexo-extensión(177, 213, 214).

En la mayoría de los estudios no se analiza el rango de movilidad de rotación del raquis ya que este movimiento de forma repetida va a predisponer a lesiones en las estructuras discales. Sin embargo, en este estudio se ha incluido en la recogida de datos con el objetivo de ver si además de una mejoría en el balance articular de flexo-extensión y lateralización también existía en la rotación. A lo largo del tratamiento de EE se recalcó a los pacientes la importancia de evitar en su vida habitual los movimientos de rotación como una manera de protección del disco intervertebral. Según los datos obtenidos, se observa cómo en ambos grupos hay una mejora de los valores de la rotación. En este estudio, existe una mejoría en la diferencia de las medidas de los rangos de rotación en ambos grupos. Se ve una mejora de $10,03^\circ \pm 13,98$ en el grupo tratamiento y una mejora de $6,15^\circ \pm 12,5$ en el grupo control la cual no es estadísticamente significativa ($p < 0,167$). Este último resultado es contrario a lo recogido en la bibliografía donde existe una menor movilidad del rango articular de la rotación del raquis en pacientes con dolor lumbar crónico(214, 215).

En el caso del grupo tratamiento se les insistió durante el tratamiento de EE sobre la

importancia de la no realización de este movimiento de manera repetitiva. Únicamente realizaron este movimiento en la recogida de datos del presente estudio sin que ello supusiese un aumento del dolor. La contraindicación de realizar este movimiento la justifica *Espinoza et al.* como la existencia de un "movimiento paradójico", en el cual en los niveles superiores de columna lumbar durante el movimiento de rotación va a provocar un aumento de la altura del disco intervertebral debido a una tracción del mismo y el consiguiente aumento del espacio en el que se aloja el núcleo pulposo(216) y por el contrario, en los segmentos inferiores aparece una disminución de la altura del disco intervertebral debido a la asociación de un movimiento de cizallamiento de las articulaciones facetarias junto con la rotación. Este ligero aumento del espacio intradiscal en los niveles superiores va a provocar un alivio transitorio del dolor lumbar debido a la teoría de la despresurización de todo el disco. Esta teoría consiste en el aumento de la altura del disco intervertebral durante la torsión, pero estas maniobras repetitivas de rotación van a dar origen a lesiones discales y de las articulaciones facetarias (216). Ante esta paradoja hay autores que defienden que pequeños movimientos de rotación no aumentan la presión a nivel del disco y además aumentan la altura del disco intervertebral aliviando así el dolor (217). Por el contrario, hay autores que refieren que ante estos pequeños movimientos de rotación existe una disminución de la presión y del estrés producidos a nivel del núcleo pulposo pero se produce un aumento de la presión en los anillos fibrosos que rodean al núcleo dando lugar a lesiones en dichas estructuras (215).

Miralles et al. coinciden en afirmar que el mecanismo que más lesiones discales puede producir es el de torsión, especialmente en los discos más inferiores. Los movimientos de rotación son absorbidos en un 35% por el disco intervertebral sano y en un 65% por las articulaciones, músculos y ligamentos. Ante este mecanismo, un disco sano tiene un 25% más de resistencia que un disco degenerado pudiéndose lesionar a partir de los 16° de rotación (218).

A la hora de analizar la fuerza muscular, se ha comentado anteriormente la relevancia de las pruebas isocinéticas como *gold standard* del análisis de la función muscular. Sin embargo, la mayor sencillez, portabilidad y accesibilidad del sistema de dinamometría isométrica no es comparable a las técnicas isocinéticas. *Harding et al.* realizaron un estudio en el que valoraban

la validez y fiabilidad de la prueba de dinamometría isométrica comparándola con una prueba isocinética, concluyendo que la isométrica es una prueba válida y eficaz para este tipo de estudios(165).

Así en este estudio se han analizado los grupos musculares implicados en la movilización del raquis lumbar y se observa una mejoría estadísticamente significativa de la fuerza muscular del grupo tratamiento. De esta manera, en el movimiento de flexión se obtiene una diferencia estadísticamente significativa ($p<0,042$) de $0,19N\pm5,16$ en el grupo tratamiento frente a un empeoramiento de $-1,8N\pm3,97$ en el grupo control. En el movimiento de extensión se ve una mejoría en el grupo tratamiento de $1,75N\pm6$ frente al empeoramiento del grupo control de $-1,93N\pm3,99$ siendo esta mejoría estadísticamente significativa ($p<0,001$).

Andrade SC et al. analizan los movimientos del raquis lumbar y concluyen que antes de iniciar el movimiento de flexo-extensión, el centro de gravedad del tronco se encuentra alineado con la línea de gravedad del cuerpo. A medida que se flexiona o inclina el sujeto hacia delante el centro de gravedad del tronco se adelanta más allá de la línea de gravedad del cuerpo, lo que crea un aumento del momento respecto al cuerpo. Este momento debe ser contrarrestado con la musculatura extensora de la espalda, y por lo tanto se experimenta un aumento de las fuerzas de compresión en el raquis lumbar que provocan dolor y consecuentemente mayor dificultad en el movimiento. (11, 219). Por este motivo, durante el tratamiento de EE se trabaja la tonificación de la musculatura implicada en el movimiento del raquis insistiendo de manera más específica en la musculatura extensora. La debilidad de la musculatura extensora del raquis se ha relacionado con mayor número de caídas y un mayor riesgo de fracturas vertebrales(165). A su vez *Rossi, D.M. et al.* concluyen en su estudio que los pacientes con dolor lumbar tienen una menor velocidad de contracción de la musculatura extensora del raquis(220).

Ocurre de forma similar en los movimientos de lateralización donde se ve una mejoría estadísticamente significativa del grupo tratamiento de $1,41N\pm4,68$ para la lateralización derecha ($p<0,001$) y de $0,97N\pm3,85$ para la lateralización izquierda($p<0,018$). En el grupo control se ve un empeoramiento de $-1,44N\pm7,52$ en la lateralización derecha y de $-1,04N\pm4,07$ para la lateralización izquierda.

El empeoramiento de la fuerza y resistencia muscular en los pacientes que no han realizado tratamiento o que de alguna manera no trabajan la musculatura implicada está ampliamente descrito en la bibliografía siendo la pérdida de fuerza extensora proporcionalmente mucho mayor que la flexora (48, 165, 177, 199, 220). *Harding et al.* muestran que los individuos con dolor lumbar presentan menor pico de torque o momento de fuerza que los controles asintomáticos, así la flexión y extensión lumbar es significativamente menor en pacientes con dolor lumbar frente a voluntarios sanos. Los individuos que expresan dolor lumbar y tienen signos de Waddell positivos presentan significativamente menos fuerza y rango de movimiento en la evaluación funcional con dinamómetro lumbar(165).

5.3.4. ENCUESTAS DE ADHERENCIA Y SATISFACCIÓN CON LA ESCUELA DE ESPALDA

A lo largo del tiempo, clínicos e investigadores han intentado establecer la adherencia de los pacientes a los consejos, indicaciones y tratamientos que se prescriben. Los métodos utilizados para ello han sido numerosos y como consecuencia, al menos en parte, los resultados obtenidos varían ampliamente. En la primera reunión del grupo multidisciplinar “*Observatorio de la Adherencia al Tratamiento*” se calificó de preocupante que “cerca de un 50% de los pacientes no tengan una adecuada adherencia terapéutica, entendiendo ésta como la falta de continuidad y cumplimentación de las indicaciones terapéuticas de los profesionales de la salud”(99).

La satisfacción de los pacientes viene determinada por tres aspectos interrelacionados de la atención de salud: el resultado clínico, el entorno en que se desarrollan los cuidados y las relaciones interpersonales con los profesionales que los atienden y está directamente relacionada con las expectativas previas de los pacientes. En este sentido, se ha señalado que la satisfacción es una medida imperfecta de la calidad de la atención, ya que puede ofrecer valores elevados cuando las expectativas de los pacientes son bajas(144).

Navarro et al. en su estudio, desarrollan un cuestionario de satisfacción en Rehabilitación y confirman su validez y fiabilidad(144). Realizaron una entrevista de 20 ítems tipo *Likert* que efectuaron de manera telefónica en dos ocasiones con una diferencia de dos meses a 42

pacientes elegidos al azar. A la hora de desarrollar el cuestionario tuvieron en cuenta las características de edad y pluripatología de buena parte de los pacientes atendidos por los servicios de rehabilitación y por lo tanto el cuestionario debía ser corto y de fácil comprensión. A su vez, *Ibáñez Campos et al.* también crearon un cuestionario en el que analizaban la satisfacción y adherencia al tratamiento de EE. Concluyeron que la información que aporta la EE debe incidir en la adherencia a los hábitos y estrategias aprendidas durante su realización(221). Nos basamos en estos dos cuestionarios para crear las dos encuestas de satisfacción y adherencia al tratamiento adaptadas a este estudio y a las instalaciones con las que contábamos.

De los 111 pacientes que formaban nuestra muestra final sólo 79 de ellos contestaron las dos encuestas, lo que supuso una participación de un 71,17% (79/111). Este porcentaje de participación puede provocar un sesgo de información y hay que ser prudentes a la hora de analizar los resultados obtenidos mediante las encuestas. Suponemos que este 71,17% coincide con aquellos pacientes que son más cumplidores. Además suelen ser pacientes que tienen un alto nivel basal de satisfacción, lo que plantea un problema para detectar diferentes niveles de satisfacción, ya que, en la práctica, la mayor parte de las respuestas se mueven en un rango muy estrecho en la zona de satisfacción. Este problema, es probablemente la principal limitación de la encuesta y puede dificultar la identificación de puntos débiles. Así, aunque las encuestas de autodeclaración del cumplimiento son ampliamente utilizadas se reconoce que supraestiman la adherencia. A pesar de ello, se han propuesto como las más útiles en la práctica clínica(222).

Estos datos son similares a los obtenidos en el estudio de *Bigorda-Sague et al.* donde finalizaron el tratamiento y cumplieron las encuestas de satisfacción 93 pacientes de los 141 que iniciaron el estudio (111). *Haanstra et al.* describen como principal razón para la inasistencia a las citas la falta de interés o motivación. Los pacientes del presente estudio justifican la no realización del tratamiento de forma habitual por diferentes motivos (laborales, médicos, familiares, o empeoramiento de la clínica), pero es posible que la falta de interés sea realmente la causa para decir que “no podían venir” (116)..

En este estudio se observan porcentajes muy altos de satisfacción. Se ve así como el 34,62% de los pacientes puntuó con un 10 en una escala del 0-10 los contenidos teórico-prácticos. La nota más baja de este punto fue de un 7 con un porcentaje del 26,9%. La puntuación media fue de $8,62 \pm 1,38$. A la hora de evaluar al profesorado, el 57,69% de los encuestados dieron notas de “10”, siendo la nota más baja un 7 en un 7,69% de los casos. La media obtenida en los resultados de la puntuación al profesorado fue de $9,23 \pm 0,67$. Las instalaciones y los medios utilizados para el desarrollo de EE fueron puntuados con notas que oscilaban entre 10 la más alta representada por un 30,77% de los pacientes y 7, por un 7,69% con una puntuación media de $8,85 \pm 1,15$. La nota media de los conocimientos adquiridos fue de $8,88 \pm 1,12$, donde un 42,31% de los pacientes puntuaron estos conocimientos con un 10. El 61,54% consideró que los conceptos prácticos y los ejercicios son los más interesantes de la EE. El 80,77% consideró estar preparado para controlar el dolor y el 100% de los encuestados respondieron afirmativamente cuando se les preguntó acerca de si practicarán lo aprendido. El 96,15% se siente capaz de realizar los ejercicios de manera domiciliaria y sin un fisioterapeuta que supervise los ejercicios. Un 76,92% de los pacientes consideró necesaria la EE, mientras que un 23,08% la consideró imprescindible. De esta forma, un 86,67% recomendaría este tratamiento a amigos y/o familiares.

Al intentar comparar nuestros datos con los publicados en la bibliografía, se observa que cada encuesta analiza puntos diferentes. Así por ejemplo, en el estudio de *Navarro et al.* analizan la satisfacción del paciente con respecto a la información recibida, el trato recibido por el personal del Servicio (médico, fisioterapeuta, auxiliares..), el tiempo de lista de espera para consultas y para tratamiento(144). El realizado por *Ibañez et al.*, valora los conocimientos adquiridos por el paciente, si ha tenido una explicación de su patología y evolución de la misma. Valora además la adherencia al tratamiento preguntando al paciente por la frecuencia de realización del mismo o en caso de no realizarlo los motivos por los que no hacen el tratamiento(110).

La adherencia al tratamiento, se valoró mediante la segunda encuesta que autocumplimentaron los mismos 79 pacientes que la completaron la vez primera. Esta segunda encuesta fue contestada en la sala de espera antes de realizar la revisión de los dos meses post-tratamiento.

El hecho de autocumplimentar la segunda encuesta en la sala de espera, hizo que el número de pérdidas en este punto fuese 0 ya que con la primera encuesta se les permitió llevarla y completarla en su domicilio. El 55,17% de los pacientes refirió que la EE le había cambiado “bastante” los hábitos de vida y un 48,28% aseguró que su condición física había mejorado “bastante”. La frecuencia con la que realizaban los ejercicios fue “diaria” en el 37,93% de los pacientes. De “2-4 veces” a la semana en el 51,72% de los pacientes y “una vez a la semana” un 6,9%. Con respecto a estas cifras, en el estudio realizado por *Bigorda-Sague et al*, recogen que el 26% de los pacientes realizaban los ejercicios “una vez al día”, un 23% declararon realizar ejercicios “2 ó 3 veces a la semana” y un 16% “una vez a la semana”(111).

Se les preguntó a los pacientes si el hecho de haber realizado el tratamiento de EE había afectado positivamente en sus actividades diarias y en sus actividad laboral. Los resultados fueron poco esclarecedores, ya que en su vida diaria un 44,83% de los pacientes refirió que “poco” y un 44,83% contestó que “bastante”. Resultados similares se observan en la actividad laboral y es que un 43,75% aseguraron que les había influido “bastante” y un 37,5% “poco”. Donde sí se observa una clara mejoría fue en el beneficio psíquico donde un 79,31% contestó de manera positiva. Resultados similares encontramos en el estudio realizado por *Pinedo et al*. donde 84 pacientes (38,18 % del total) contestaron a la encuesta de satisfacción y adherencia. De ellos, el 88 % refiere haber aprendido y modificado posturas, un 77 % haber aprendido a relajarse y un 80,38 % refiere un beneficio psíquico tras su paso por la EE (143). Además de la mejoría en el estado anímico, en el estudio de *Navas-Bringas et al* concluyeron que aquellos pacientes que tuvieron una mayor adherencia a la rutina de los ejercicios enseñados en EE, manifestaron una mayor disminución del dolor con una mayor mejora funcional y de una manera más rápida que aquellos pacientes que no fueron adherentes al tratamiento (183).

La EE como actividad educativa, además de terapéutica y preventiva de discapacidad, responde a estas demandas. En este estudio, tras la realización de la EE los pacientes aumentan el conocimiento de la enfermedad y su manejo diario. Además se sentían satisfechos con la información y el trato recibidos.

5.4. COMENTARIOS FINALES

5.4.2. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

- El principal factor limitante del presente estudio fue el seguimiento a corto plazo de los pacientes. Al contar con el equipo de Ingenieros (recursos humanos y recursos materiales) de forma desinteresada, debíamos aprovechar las sesiones de recogida de datos con el mayor número de pacientes posible. Las pérdidas tan importantes de pacientes hicieron que estas sesiones no se pudieran continuar en el tiempo y reducir el tiempo de seguimiento del estudio. En futuros estudios creemos que sería de utilidad un seguimiento a largo plazo, ya que uno de los problemas que encuentra la última revisión de la Cochrane en los trabajos publicados hasta el momento sobre eficacia de la EE es el escaso seguimiento a largo plazo(156). De este modo propondríamos estudios con un seguimiento mínimo de un año.

- Otra de las limitaciones de este estudio es la que se deriva del porcentaje de pérdidas, pese a haberse efectuado hasta cinco intentos para localizar por teléfono a los pacientes. No obstante, el evidenciar que no existieron diferencias significativas en la distribución del sexo y edad entre las pérdidas y los individuos que completaron conlleva que el sesgo de selección, derivado de la no respuesta de determinados pacientes, se encuentre controlado(223).

- La intervención no fue asignada de manera aleatoria. No obstante, el haber comprobado que la distribución de las variables sociodemográficas, clínicas y laborales en el grupo control y en el grupo tratamiento no presentaron diferencias estadísticamente significativas, permite considerar que tales variables no han afectado a la validez de nuestros resultados.

5.4.3. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

- Sería interesante realizar un estudio de mayor tiempo de seguimiento y analizar si los resultados se mantienen en el tiempo.

- A partir de los datos obtenidos sobre la disminución del dolor y discapacidad, una posible línea de investigación sería valorar la repercusión psicológica que representa el dolor lumbar y de qué manera el tratamiento de EE sería una manera de afrontarlo. Así mismo, una

mejora en el tratamiento propuesto de EE sería la inclusión de una sesión grupal de Terapia Ocupacional para ergonomía en ABVD y una sesión individualizada con psicólogo clínico para el ayudar al manejo del dolor crónico.

- Dado que el sistema *MH-Sensors* y el sistema de dinamometría manual son técnicas sencillas, rápidas y económicas, podríamos aplicarlos en otras regiones anatómicas y estudiar la evolución y respuesta al tratamiento de múltiples patologías que vemos en la consulta diaria.

6- CONCLUSIONES

Tras la presentación de los Resultados y su Discusión es posible establecer las siguientes conclusiones:

1. El perfil del paciente valorado en Servicio de Rehabilitación por dolor lumbar subagudo o crónico se corresponde con una prevalencia ligeramente superior del género femenino, con una edad media de 50 años y con sobrepeso. A nivel laboral realiza de manera predominante actividades de manipulación de cargas y se encuentra en el momento de la consulta laboralmente activa.
2. Con respecto a la intensidad del dolor lumbar, observamos una disminución del dolor en el grupo que ha recibido la intervención de Escuela de Espalda frente al grupo control.
3. En relación a la discapacidad por dolor lumbar, se observó una mayor disminución en el resultado global del cuestionario Oswestry en el grupo tratamiento frente al grupo control. Analizando las preguntas del cuestionario, vemos que hay una mejora de la discapacidad por dolor lumbar en el grupo tratamiento en todos los ítems excepto en “cuidados personales” y “actividades sociales”, ítems en los que se ve una mejoría clínica pero ésta no es estadísticamente significativa.
4. Existe una mejora en la movilidad de raquis en los movimientos de flexo-extensión y lateralización de los pacientes del grupo tratamiento frente a un empeoramiento del grupo control. Existe una leve mejora en la rotación del raquis lumbar en ambos grupos.
5. Al analizar la fuerza de la musculatura implicada en la flexión, extensión, lateralización derecha y lateralización izquierda se ve una mejora en el grupo tratamiento en todos los movimientos descritos. En el grupo control se observa un empeoramiento de la fuerza de todos los movimientos.
6. El grado de satisfacción del paciente fue alto tras haber recibido el tratamiento de EE. La mayoría de los pacientes recomendaría este tratamiento a amigos y/o familiares.

7. La adherencia al tratamiento fue alta en más de la mitad de los pacientes entrevistados.
8. Por todo lo anterior, el tratamiento de Escuela de Espalda fue efectivo a la hora de disminuir la intensidad del dolor, disminuir la discapacidad secundaria al dolor lumbar, mejorar la movilidad y fuerza de la musculatura del raquis lumbar en pacientes afectos de lumbalgia subaguda o crónica.

7- BIBLIOGRAFÍA

1. Insausti J. Lumbalgia inespecífica: en busca del origen del dolor. *Reumatol Clin*. 2009;5:19-26.
2. Frymoyer JW. Predicting disability from low back pain. *Clin Orthop Relat Res*.1992;279:101-9.
3. Peydro de Moya MF, Garrido D, López J. Valoración instrumental de la movilidad raquídea. En: Sánchez I, Ferrero A, Aguilar JJ et al. editores. *Manual SERMEF de Rehabilitación y Medicina Física*. 6ª ed. Panamericana; 2006. p. 95-97.
4. Pérez Guisado J. Contribución al estudio de la lumbalgia inespecífica. *Rev Cubana Ortop Traumatol*. 2006;20.
5. Kovacs FM. El uso del cuestionario de Roland-Morris en los pacientes con lumbalgia asistidos en Atención Primaria. *SEMERGEN*. 2005; 31:331-5.
6. Bigos S, Bowyer R, Braen G. Brown K, Deyo R, Haldeman S et al. Acute low back pain in adults. Clinical Practice Guideline n. 14. Agency for Health Care. *Clin Pract Guidel Quick Reference Guide Clin*.1994; 14:1-25.
7. Deyo RA, Battie M, Beurskens AJ. Beurskens AJ Outcomes measures for low back pain research: a proposal for standardized use. *Spine*. 1998;23: 2003-13.
8. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Encuesta Nacional de Salud 2011-12.Madrid.2012.[Consultado en marzo de 2017] Disponible en: <http://www.ine.es/prensa/np582.pdf>.
9. Domenech J, Banos R, Penalver L, Garcia-Palacios A, Herrero R, Ezzedine A, et al. Design considerations of a randomized clinical trial on a cognitive behavioural intervention using communication and information technologies for managing chronic low back pain. *BMC musculoskeletal disorders*. 2013;14:142.
10. Sánchez Pérez-Grueso F, Humbría-Mendiola A. Lumbalgia y lumbociatalgia. Tomo II. *Monografías médico-quirúrgicas del aparato locomotor*.Barcelona: Ed.MASSON. 2003.
11. Peydro MF, López J, Cortés A, Garrido JD, Tortosa L. Análisis cinético y cinemático del gesto levantarse de una silla en pacientes con lumbalgias. *Rehabilitación (Madr)*. 2011;45:99-105.
12. Vicente-Herrero MT, Terradillos-García M, Capdevilla-García L, Ramirez-Iñiguez de la Torre MV, López-González AA, García-díaz J et al. *Biomecánica en Medicina Laboral*. Monografía. Santander.ADEMÁS.2011. [última actualización: 2011; consultado en noviembre de 2016]. Disponible en: https://issuu.com/grupoicot/docs/biomecanica_medicina_laboral

13. Cáceres Palou E, Sanmartí Sala R. Lumbalgia y lumbociatalgia. Tomo I. Monografías médico-quirúrgicas del aparato locomotor. Barcelona: Ed.MASSON. 2003.
14. Arana-Guajardo AC, Vega-Morales D, Galarza-Delgado DA, Garza-Elizondo MA. Abordaje sistemático de la lumbalgia. Medicina Universitaria 2013;15:188-192.
15. Biering-Sørensen F. Low back trouble in a general population of 30,40, 50 and 60 year old men and woman. Study desing, representativeness and basic results. Dan Med Bull.1982;29:289.
16. Fernández-de-las-Peñas C, Hernández-Barrera V, Alonso-Blanco C, Palacios-Ceña D, Carrasco-Garrido P, Jiménez-Sánchez S, Jiménez-García R. Prevalence of neck and low back pain in community-dwelling adults in Spain: a population-based national study. Spine. 2011;36:213-9.
17. Palacios-Ceña D, Alonso-Blanco C, Hernández-Barrera V, Carrasco-Garrido P, Jiménez-García R, Fernández-de-Las-Peñas C. Prevalence of neck and low back pain in community-dwelling adults in Spain: an updated population-based national study (2009/10-2011/12). Eur Spine J. 2014; 36: E213-9.
18. Humbría-Mendiola A, Carmona L, Peña Sagredo JL, Ortiz AM. Impacto poblacional del dolor lumbar en España: resultados del estudio EPISER. Rev Esp Reumatol.2002;29:494-498.
19. Pérez-Guisado J. Lumbalgia y ejercicio físico. Rev.int.med.cienc.act.fis.deporte. 2006; 6: 230-247.
20. Gómez-Conesa A, Valbuena-Moya S. Lumbalgia crónica y discapacidad laboral. Fisioterapia. 2005;27:255-65.
21. Gibson SJ HR. Age-related differences in pain perception and report. . Clin Geriatr Med. 2001;17:433–56.
22. Pérez-Irazusta I, Alcorta-Michelena I, Aguirre-Lejarcegui G, Aristegi-Racero G, Caso-Martínez J, Esquisabel-Martínez R, et al. Guía de Práctica Clínica sobre Lumbalgia. Vitoria-Gasteiz. Osakidetza. GPC 2007/1. [Última revisión octubre de 2007. Consultado en octubre de 2016]. Disponible en:
https://www.osakidetza.euskadi.eus/contenidos/informacion/osk_publicaciones/es_publici/adjuntos/guias/guiaLumbalgia.pdf
23. Pincus T, Burton AK, Vagel S, Field AP. A systematic review of psychological factors as predictors of chronicity/disability in prospective cohorts of low back pain. Spine. 2002;27:109-20.
24. Waters TR, Putz-Anderson V, Garg A, Fine LJ. Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks. Ergonomics 1993; 36: 749-76.

25. Nachemson A. Newest knowledge of low back pain. A critical look. *Clinical. Orthop Rel Res.* 1992; 279:8-20.
26. Power C, Frank J, Hertzman C, Schierhout G, Li L. Predictors of low back pain onset in a prospective British study. *Am J Public Health* 2001;9:1671-1678.
27. Abenhaim L, Rossignol M, Valat JP, Nordin M, Avouac B, Blotman F, et al. The role of activity in the therapeutic management of back pain. Report of the International Paris Task Force on Back Pain. *Spine* 2002; 25: 1-33.
28. Dionne CE, Dunn KM, Croft PR. Does back pain prevalence really decrease with increasing age? A systematic review. *Age Ageing* 2006;35:229–34.
29. Hoy D, Bain C, Williams G, March L, Brooks P, Blyth F, Woolf A, Vos T, Buchbinder R. A systematic review of the global prevalence of low back pain. *Arthritis Rheum* 2012; 64: 2028-37.
30. Valle M, Olivé A. Signos de alarma de la lumbalgia. *Semin Fund Esp Reumatol.* 2010;11:24–27.
31. Gore DR, Dupuis M, Leblanc FE, Murray MP, Spitzer WO, Gardner GM et al. Scientific approach to the assessment and management of activity-related spinal disorders: a monograph for clinicians. Report of the Quebec Task Force on Spinal Disorders. *Spine.* 1987;12:S1-59.
32. Jordá-Llona M, Pérez-Bocanegra E, García-Mifsud M, Jimeno-Bernad R, Ortiz Hernández R, Castells Ayuso P. Escuela de espalda: una forma sencilla de mejorar el dolor y los hábitos posturales. *An Pediatr* 2014;81:92-98.
33. Manek NJ, MacGregor AJ. Epidemiology of back disorders: prevalence, risk factors, and prognosis. *Curr Opin Rheumatol.* 2005;17:134-40.
34. Spitzer WO, Leblanc FR, Dupuis M, Abenhaim L, Belanger AY, Bloch R, et al. Scientific approach to the assessment and management of activity-related disorders. A monograph for physicians. Report of the Quebec Task Force on Spinal disorders. *Spine* 1987;12: S1-59.
35. Van Den Hoogen HMM, Koes BW, Van Eijk THM. On the accuracy of history, physical examination, and erythrocyte sedimentation rate in diagnosing low back pain in general practice: a criteria-based review of the literature. *Spine* 1995; 10(3): 765-72.
36. Peña-Sagredo J.L., Peña C, Brieva P, Pérez-Núñez P, Humbría-Mendiola A. Fisiopatología de la lumbalgia. *Rev Esp Reumatolog* 2002;29(10):483-8.
37. Akuthota V, Nadler SF. Core strengthening. *Arch Phys Med Rehabil* 2004;85:S86-92.
38. Martínez-Quñones JV, Aso-Escario J, Consolini F, Arregui-Calvo R. Regresión espontánea de hernias discales intervertebrales. A proposito de una serie de 37 casos. *Neurocirugía.* 2010;21:108-117.

39. Kibler WB, Press J, Sciascia A. The role of core stability in athletic function. *Sports Med Auckl NZ* 2006;36:189-98.
40. Liemohn WP, Baumgartner TA, Gagnon LH. Measuring Core Stability. *J Strength Cond Res*.2005;19:583.
41. Borghuis J, Hof AL, Lemmink KAPM. The Importance of Sensory-Motor Control in Providing Core Stability: Implications for Measurement and Training. *Sports Med* 2008;38:893-916.
42. Miralles I. Prevención del dolor lumbar: efectividad de la escuela de columna. . *Rev Soc Esp Dolor*. 2001;8:14-21.
43. Verbrugghe J KE, Palmaers S, Matheve T, Smeets W, Feys P et al. Motion detection supported exercise therapy in musculoskeletal disorders: a systematic review. *Eur J Phys Rehabil Med* 2018.
44. Barrera-Portillo J. Lumbalgia. Madrid: Fistera;2013. [Última revisión enero de 2013. Consultado en Junio de 2017]. Disponible en:
<https://www.fistera.com/guias-clinicas/lumbalgia/>
45. Chou R, Qaseem A, Owens DK, Shekelle P. Diagnostic imaging for low back pain: advice for high-value health care from the American College of Physicians. *Ann Intern Med*. 2011;154:181-9.
46. Reviriego-Rodrigo E. Uso de la radiografía en el diagnóstico de la lumbalgia: revisión sistemática. *Informes de evaluación de tecnologías Sanitarias.1ª Ed.* Osteba. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. 2014. Disponible en:
http://www.ogasun.ejgv.euskadi.eus/r51catpub/es/k75aWebPublicacionesWar/k75aObtenerPublicacionDigitalServlet?R01HNoPortal=true&N_LIBR=051591&N_EDIC=0001&C_IDIOM=es&FORMATO=.pdf
47. Hoffmann TC, Del Mar CB, Strong J, Mai J. Patients' expectations of acute low back pain management: implications for evidence uptake. *BMC Fam Pract*. 2013;8(14):7.
48. Kovacs FM, Arana E. Degenerative disease of the lumbar spine. *Radiologia*. 2016;58:26-34.
49. Flórez MT, García F, Valverde M.D, Conejero J.A. Correlaciones clínicoradiológicas en el dolor vertebral. *Rehabilitacion*.1992;26:258-268.
50. Millán-Ortuondo E, Cabrera-Zubizarreta A, Muñoz-Saitua J, Sola-Sarabia C, Zubia-Arratibel J. Indicaciones de la resonancia magnética en la lumbalgia de adultos. *Rev Calid Asist*. 2014;29:51-57.
51. Alcántara-Bumbiedroa S, Flórez-García MT, Echávarri-Pérez C, García-Pérez F. Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry. *Rehabilitacion*;40:03.

52. Guic E, Galdames S, Rebolledo P. Adaptación cultural y validación de la versión chilena del Cuestionario de Discapacidad Roland-Morris. *Rev Med Chile* 2014;142: 716-722.
53. Roland M, Fairbank J. The Roland-Morris disability questionnaire and the Oswestry disability questionnaire. *Spine*. 2000;25:3115-24.
54. Keele KD. The pain chart. *Lancet*.1948;2:6-8.
55. Serrano-Atero MS, Caballero J, Cañas A, García-Saura PL, Serrano-Álvarez C, Prieto J. Valoración del dolor (I). *Rev Soc Esp Dolor*. 2002;9: 94-108.
56. Downie WW, Leatham P, Rhind VM, Wright V, Branco JA, Anderson JA. . Studies with pain rating scales. *Ann Rheum Dis*.1979;37:378-81.
57. Díez Burón F, Marcos Vidal JM, Baticón Escudero PM, Montes Armenteros A, Bermejo López JC, Merino García M. Concordancia entre la escala verbal numérica y la escala visual analógica en el seguimiento del dolor agudo postoperatorio. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*. 2011;58:279-82.
58. Huskisson E. C. Measurement of pain. *The Lancet*. 1974;1: 80.
59. Williamson A, Hoggart B. Pain: a review of three commonly used pain rating scales. *J Clin Nurs* 2005;14:798-804.
60. Price DD MPAA-RI, Buckingham B. The Validation of Visual Analogue Scales as Ratio Scale Measures for Chronic and Experimental Pain. *Pain*. 1983;17
61. Bijur PE, Plata W, Gallagher E.J. Reliability of the Visual Analog Scale for Measurement of Acute Pain. *Acad Emerg Med*. 2001;8(12):1153-7.
62. Gatchel RJ, Mayer TG. Testing minimal clinically important difference: Consensus or conundrum. *Spine J*. 2010;10:321-7.
63. Kelly A. The minimum clinically significant difference in visual analogue scale pain score does not differ with severity of pain. *Emerg Med J*. 2001;18(3):205-207.
64. Todd KH. Clinical versus statistical significance in the assessment of pain relief. . *Ann Emerg Med*. 1996;27:439-41.
65. Fishbain DA, Gao J, Lewis JE, Zhang L. At Completion of a multidisciplinary treatment program, are psychophysical variables associated with a VAS Improvement of 30% or More, a minimal clinically important difference, or an absolute VAS score improvement of 1.5 cm or more? *Pain Med* 2016;17:781-9.
66. Ostelo RW, Deyo R, Stratford P, Waddell G, Croft P, Von Korf M, Bouter LM, de Vet HC. Interpreting Change Scores for Pain and Functional Status in Low Back Pain. Towards International Consensus Regarding Minimal Important Change. *Spine*. 2008;33:90-94.

67. Serrano-Atero MS, Caballero J, Cañas A, García-Saura PL, Serrano-Álvarez C, Prieto J. Valoración del dolor (I). *Rev Soc Esp Dolor*. 2002;9: 94-108.
68. Fairbank JC, Pynsent PB. The Oswestry disability index. *Spine* 2000;25:2846-7.
69. Flórez-García M, García-Pérez MA, García-Pérez F, Armenteros-Pedrerros J, Álvarez-Prado A, Martínez-Lorente MD. Adaptación transcultural a la población española de la escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry. *Rehabilitacion*;29:138-45.
70. Fairbank JC. Oswestry disability index. *J Neurosurg Spine*. 2014;20:239-41.
71. Fairbank J, Frost H, Wilson-McDonald J, Yu LM, Barker K, Collins R. Randomised controlled trial to compare surgical stabilisation of the lumbar spine with an intensive rehabilitation programme for patients with chronic low back pain: the MRC spine stabilisation trial. *BMJ*. 2005; 330:1233-9.
72. Beaton DE. Understanding the relevance of measured change through studies of responsiveness. *Spine*. 2000;25:3192-9.
73. Wittink H, Turk DC, Carr DB, Sukiennik A, Rogers W. Comparison of the redundancy, reliability, and responsiveness to change among SF-36, Oswestry Disability Index, and Multidimensional Pain Inventory. *Clin J Pain* 2004;20:133-42.
74. Boscainos PJ, Sapkas G, Stilianessi E, Prouskas K, Papadakis SA. Greek versions of the Oswestry and Roland-Morris disability questionnaires. *Clin Orthop*. 2003;411:40-53.
75. Torenbeek M, Caulfield B, Garret M, Van Harten W. Current use of outcome measures for stroke and low back pain rehabilitation in five European countries: first results of across project. *Int J Rehabil Res*. 2001;24:95-101.
76. Flórez-García M, García-Pérez MA, García-Pérez F, Armenteros-Pedrerros J, Álvarez-Prado A, Martínez-Lorente MD. Adaptación transcultural a la población española de la escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry. *Rehabilitacion*.1995;29:138-45.
77. Little DG, MacDonald D. The use of the percentage change in Oswestry disability index score as an outcome measure in lumbar spinal surgery. *Spine*.1994;19:2139-43.
78. Kovacs FM, Llobera J, Gil Del Real MT, Abreira V, Gestoso M, Fernández C. Validation of the spanish version of the Roland-Morris questionnaire. *Spine*. 2002;7:538-42.
79. Kovacs FM. El uso del cuestionario de Roland-Morris en los pacientes con lumbalgia asistidos en Atención Primaria. *SEMERGEN* 2005; 31:331-5.
80. Bellas Beceiro B, Aguirre Jaime A, Duque González B. Dinamometría y electromiografía de superficie simultáneas en la identificación del dolor lumbar inespecífico y su carácter fidedigno. Madrid: Plan Nacional para el SNS del MSC. Servicio de Evaluación del Servicio Canario de la Salud; 2007. Informes de Evaluación

de Tecnologías Sanitarias: SESCS N° 2006/14 [Consultado en agosto de 2017].
 Disponible en: http://www3.gobiernodecanarias.org/sanidad/scs/content/e8639b8e-1f33-11e0-964e-f5f3323ccc4d/2006_14.pdf

81. Miralles RC Rull M. Valoración de los resultados del tratamiento del dolor lumbar y de las secuelas. *Rev Soc Esp Dolor*. 2001;8(Supl.II):131-9.
82. 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;20:341-52.
83. Speksnijder CM, Koppennal T, Knottnerus JA, Spigt M, Staal JB, Terwee CB. Measurement properties of the Quebec Back pain disability scale in patients with nonspecific low back pain: a systematic review. *Phys Ther* 2016;96: 1816-1831.
84. Kim GM, Yi Ch, Cynn HS . Factors Influencing Disability due to Low Back Pain Using the Oswestry Disability Questionnaire and the Quebec Back Pain Disability Scale. *Physiother Res Int* 2015;1:16-21.
85. MacDermid JC, Arumugam V, Vincent JI, Carroll kL. The Reliability and Validity of the Computerized Double Inclinator in Measuring Lumbar Mobility The Open Orthopaedics Journal. 2014;8: 355-360.
86. Stewart TD, May RM. Basic biomechanics of human joints: Hips, knees and the spine. *Curr Orthopaed* 2006; 20:23-31.
87. Hueso-Calvo R, Marín-Zurdo J. Valoración de una herramienta, para el estudio del movimiento, en la valoración del daño corporal. *Trauma Fund Mapfre*. 2011; 22:219-25.
88. Peyer KE, Morris M, Sellers WI. Subject-specific body segment parameter estimation using 3D photogrammetry with multiple cameras. *PeerJ*. 2015;3:831.
89. Williams JM, Haq I, Lee RY. An experimental study investigating the effect of pain relief from oral analgesia on lumbar range of motion, velocity, acceleration and movement irregularity. *BMC musculoskeletal disorders*. 2014;15:304.
90. Cuesta-Vargas AI, Galán-Mercant A, Williams JM. The use of inertial sensors system for human motion analysis. *Phys Ther Rev* 2010;15:462-473.
91. Al-Mulla MR, Sepulveda F, Colley M. A review of non-invasive techniques to detect and predict localised muscle fatigue. *Sensors* 2011; 11:3545-3594.
92. Huesa-Jimenez F, García-Díaz J, Vargas-Montes J. Dinamometría isocinética. *Rehabilitacion*.2005;39:288-96.
93. Climent Barbera JM. Historia de la rehabilitación médica De la física terapéutica a la reeducación de inválidos. 1ª Ed. Barcelona:Edika Med; 2001. p. 45-77.

94. Ridaio N, Sánchez MD, Chaler J, Müller B. Aportación de la dinamometría isocinética de columna lumbar en una mutua laboral. *Trauma Fund MAPFRE*. 2009; 229-233.
95. Dvir Z, Keating JL. Trunk extension effort in patients with chronic low back dysfunction. *Spine*. 2003; 28: 685-92.
96. Ramos JA, Arsuaga L. Revisión de la evaluación isoinercial de columna lumbar. *Rehabilitacion*. 2005;39:38-40.
97. Geisser ME, Ranavaya M, Haig AJ, Roth RS, Zucker R, Ambroz C et al. A meta-analytic review of surface electromyography among persons with low back pain and normal healthy controls. *J Pain* 2005;6:711-726.
98. Humbria-Mendiola A, Carmona L, Ortiza AM, Peña-Sagredo JM. Tratamiento de la lumbalgia inespecífica: ¿qué nos dice la literatura médica?. *Rev Esp Reumatol* 2002;29:494-498.
99. Rubio Fernández MD. Valoración del cumplimiento de un programa de escuela de espalda vs el tratamiento farmacológico en la lumbalgia crónica. [tesis doctoral]. Valencia: Universidad de Valencia;2015.
100. Almeida M, Saraioto B, Richards B, Maher CG. Primary care management of non-specific low back pain: key messages from recent clinical guidelines. *Med J Aust*. 2018; Apr 2;208:272-275.
101. Airaksinen O, Brox JJ, Cedraschi I, Hildebrandt J, Klaber-Moffett J, Kovacs F, Mannion AF et al. COST B13 Working Group on Guidelines for Chronic Low Back Pain. European guidelines for the management of chronic non-specific low back pain. *Eur Spine J*. 2006;15:S192-299.
102. Chou R, Deyo R, Friedly J, Skelly A, Weimer M, Fu R et al. Systemic Pharmacologic Therapies for Low Back Pain: A Systematic Review for an American College of Physicians Clinical Practice Guideline. *Ann Intern Med*. 2017;166:480-492.
103. Machado GC, Maher CG, Ferreira PH, Pinheiro MB, Lin CW, Day RO, McLachlan AJ, Ferreira ML. Efficacy and safety of paracetamol for spinal pain and osteoarthritis: systematic review and meta-analysis of randomised placebo controlled trials. *BMJ* 2015; 350:h1225.
104. Machado GC, Maher CG, Ferreira PH, Day RO, Pinheiro MB, Ferreira ML. Non-steroidal anti-inflammatory drugs for spinal pain: a systematic review and meta-analysis. *Ann Rheum Dis*.2017;76(7):1269-1278.
105. Brooks P, March L, Bogdoun N, Bellamy N, et al. Management of Acute Musculoskeletal Pain. Bowen Hill: Australian Academic Press; 2003 [citado el 2 de Junio de 2016]. Disponible en: <https://www.nhmrc.gov.au/guidelines-publications/cp94-cp95>

106. Ueberall MA, Mueller-Schwefe GH. Efficacy and tolerability balance of oxycodone/naloxone and tapentadol in chronic low back pain with a neuropathic component: a blinded end point analysis of randomly selected routine data from 12-week prospective open-label observations. *J Pain Res.* 2016;9:1001-1020.
107. Khadilkar A, Odebiyi DO, Brosseau L, Wells GA. Transcutaneous electrical nerve stimulation for chronic low-back pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2008; 4.
108. Chou R, Qaseem A, Snow V, Casey D, Cross JT Jr, Shekelle P, et al. . Diagnosis and treatment of low back pain: a joint clinical practice guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society. *Ann Intern Med.* 2007;147:478-91.
109. Sahin N, Albayrak I, Durmus B, Ugurlu H. Effectiveness of back school for treatment of pain and functional disability with chronic low back pain: a randomized controlled trial. *J Rehab Med.* 2011; 4: 224–229.
110. Ibáñez T, Carazo I, Ramos J, Arteaga A, Prieto J, Ortega C, et al. Escuela de Espalda. *Rehabilitacion.* 1993;27:377-427.
111. Bigorda-Sague A. Estudio sobre la eficacia de la escuela de espalda en la lumbalgia inespecífica. *Rehabilitacion.* 2012;46:222-6.
112. Bigorda-Sague A. ¿Evidencia científica en la Escuela de Espalda?. *Rehabilitación (Madr).* 2012;46:1-3.
113. WHO: Adherence to long-term therapies. Ginebra: WHO; 2003. [Acceso mayo 2017]. Disponible en http://www.who.int/chp/knowledge/publications/adherence_full_report.pdf?ua=1
114. Haynes RB, Taylor DW, Sackett DJ, Gibson ES, Bernholz CD, Mukherjee. Can simple clinical measurements detect patient noncompliance?. *Hypertension.* 1980;2:757-764.
115. Dillaa T, Valladares A, Lizán L, Sacristán JA. Adherencia y persistencia terapéutica: causas, consecuencias y estrategias de mejora. *Aten Primaria.* 2009;41:342–348.
116. Haanstraa TM, Kapera SJ, Williams CM, Spriensmaa AS, Linb CC, Maherb CG et al. Does adherence to treatment mediate the relationship between patients' treatment outcome expectancies and the outcomes of pain intensity and recovery from acute low back pain?. *Pain.* 2015;156:1530-6.
117. Stavropoulou C. Non-adherence to medication and doctor-patient relationship: Evidence from a European survey. *Patient Educ Couns.* 2011;83: 7-13.
118. Díaz Curiel M. Importancia del cumplimiento para obtener los resultados terapéuticos deseados. *Estrategias para mejorar el cumplimiento. Med Clin Monogr.* 2008; 9: 8-10.

119. Iglay K, Cao X, Mavros P, Joshi K, Yu S, Tunceli K. Systematic literature review and meta-analysis of medication adherence with once-weekly versus once-daily therapy. *Clin Ther* 2015; 37:1813-21.
120. Haynes RB, Ackloo E, Sahota N, McDonald HP, Yao X. Interventions for enhancing medication adherence. *Cochrane Database Syst Rev* 2008;16.
121. Dezii CM. Medication noncompliance: what is the problem? *Manag Care*. 2000;9 (Suppl):7-12.
122. Bassett SF. The assessment of patient adherence to physiotherapy rehabilitation. *NZ Journal of Physiotherapy*. 2003;31: 60-6.
123. Rodríguez-Chamorro MA, García-Jimenez E, Amariles P, Rodríguez-Chamorro A, Faus MJ. Revisión de tests de medición del cumplimiento. *Aten Primaria*.2008;40: 413-7.
124. Sanahuja MA, Villagrasa V, Martínez-Romero F. Adherencia terapéutica. *Pharm Care Esp* .2012;14: 162-167.
125. Rodriguez EP, Zorat M, Gene Badía J. Cumplimiento y entrevista clínica. *Med Clin (Barc)* 2001;116: 52-5.
126. Exposito-Tirado JA, López-Lozano A.M, Aguilera-Saborido A, Vallejo-Carmona J, Praena-Fernández J.M, Echevarría-Ruiz de Vargas C. Impacto de la adherencia a las recomendaciones de hábitos de vida cardiosaludables en la capacidad funcional a largo plazo en pacientes que han completado un programa de rehabilitación cardíaca. *Rehabilitación (Madr)* 2017;51: 22-29.
127. Hayden JA, Van Tulder M, Tomlinson G. Systematic review. Strategies for using exercise therapy to improve outcomes in chronic low back pain. *Ann Intern Med* 2005;142:776-8.
128. Slade SC, Patel S, Underwood M, Keating JL. What are patient beliefs and perceptions about exercise for nonspecific chronic low back pain?. A systematic review of qualitative studies. *Clin J Pain*. 2014;20:133-42.
129. Gutiérrez-Rubio A, Del Barrio-Mendoza A, Ruiz-Frutos C. Factores de riesgo y patología lumbar ocupacional. *Mapfre Medicina* 2001;12:204-13.
130. Chumillas S, Peñalver L, Moreno M, Mora E. Estudio prospectivo sobre la eficacia de un programa de escuela de espalda. *Rehabilitación (Madr)*.2003; 37: 67-73.
131. Harris AD, MacGregor JC, Perencevich EN, Furuno JP, Zhu J, Peterson DE, et al. The use and interpretation of quasi-experimental studies in medical informatics. *J Am Med Inform Assoc* 2006;13:16-23.

132. Royo-Bordonada MA, Martín-Moreno MJ. Estudios experimentales. Método epidemiológico. Madrid, Instituto de Salud Carlos III - Ministerio de Ciencia e Innovación.2009:149-67.
133. Arrizabalaga J.J, Calañas-Continente A, Vidal J, Masmiquel L., Díaz-Fernández MJ, García-Luna PP, Monereo S et al. Guía de práctica clínica para el manejo del sobrepeso y la obesidad en personas adultas. Endocrinol Nutr. 2003;50:1-38.
134. Firtz JM, Irrgang J. A comparison of a modified Oswestry low back pain disability questionnaire and the Quebec back pain disability scale. Phys Ther. 2001;81:776-88.
135. Atxotegi-saenz de buruaga J. Validez de la escalera analgésica de la OMS en Reumatología. 2006;7:121-7.
136. Álvarez-Blázquez Fernández F, Jardon-Dato E, Carbajo-Sotillo MD, Terradillos-García MJ, Valero-Muñoz MR, Robledo-Muga Fet al. “Guía de Valoración de Incapacidad Laboral para Médicos de Atención Primaria”. Escuela Nacional de Medicina del Trabajo (ENMT). Instituto de Salud Carlos III. Ministerio de Ciencia e Innovación. Madrid. 2009.
137. Villar Fernández MF. Posturas de trabajo: evaluación del riesgo. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. Madrid: Ministerio de Trabajo e Inmigración; 2015 [actualizado 20 enero 2016; consultado en abril de 2017]. Disponible en Web: http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion_divulgacion/material_didactico/Posturas_trabajo.pdf
138. Coley B, Jolles BM, Farron A, Aminian K. Arm position during daily activity. Gait Posture 2008; 28:581-7.
139. Sahin N, Albayrak I, Durmus B, Ugurlu H. Effectiveness of back school for treatment of pain and functional disability in patients with chronic low back pain: a randomized controlled trial. Journal of rehabilitation medicine. 2011;43:224-9.
140. E. Toledo, C. López del Burgo, C. Sayón-Orea, M.A. Martínez-González. Test de la t de Student para dos muestras independientes. Martínez-González MA, Sánchez-Villegas A, Toledo Atucha E, Faulín Fajardo FJ. Bioestadística amigable. 3ª Ed.Madrid: Ediciones Elsevier;2014.174-195.
141. Juez Martel P. Diseño de estudios y estadística. 2ª Ed.Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia;2005.
142. Marin-Ibáñez A, Cucalón-Arenal JM. Procesamiento de los datos. Marin-Ibáñez A, Cucalón-Arenal JM. Manual básico del investigador novel. 1ª Ed.Madrid: Ed.ERGON;2006.57-67.
143. Pinedo S, Erazo P, Betolaza J.A. Escuela de espalda. Nuestra experiencia. Rehabilitación (Madr).2006;40:59-66.

144. Navarro Collado M.J, Pérez-de LucíaB, Trénor C, Ruiz Jareño L, Pérez Igualada A, Peiró S. Validación de un cuestionario para la medida de la satisfacción en rehabilitación. *Rehabilitación(Madr)*.1998;32:255-62.
145. Woolf AD, Pfleger B. Burden of major musculoskeletal conditions. *Bull World Health Organ*.2003;81:646-56.
146. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Encuesta Nacional de Salud 2011-12.Madrid.2012.[Consultado en enero de 2017] Disponible en:
<http://www.msssi.gob.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encuesta2011.htm>
147. Meucci RD, Fassa AG, Faria NM. Prevalence of chronic low back pain: systematic review. *Rev Saude Publica* 2015;49:1.
148. Carmona L, Ballina J, Gabriel R, Laffon A. The burden of musculoskeletal diseases in the general population of Spain: results from a national survey. *Ann Rheum Dis*.2001;60:1040-5.
149. Heymans MW, van Tulder MW, Esmail R, Bombardier C, Koes BW. Back schools for non-specific low-back pain. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2004;4.
150. García-Manzanares MD, González MR, Sunyer M, Medina N, Tornero D, Limón R. Eficacia de un programa de escuela de espalda hospitalario. *Rehabilitación (Madr)*. 2009;43:211-7.
151. Walsh DA, Radcliffe JC. Pain beliefs and perceived physical disability of patients with chronic low back pain.*Pain*.2002;97:23-31.
152. Lorenzo MA, Cáceres ML, Sánchez MD, Page A, Santos P. Eficacia de un programa de escuela de espalda. Análisis de factores asociados a la actividad laboral de los participantes. *Rehabilitacion (Madr)*.2011;45:233-9.
153. Orueta R, Gómez-Calcerrada RM, Redondo S, Soto M, Alexandre G, López J. Factores relacionados con el incumplimiento a citas concertadas de un grupo de pacientes hipertensos. *MEDIFAM*. 2001;11:140-6.
154. Paolucci T, Fusco A, Iosa M, Grasso MR, Spadini E, Paolucci S, et al. The efficacy of a perceptive rehabilitation on postural control in patients with chronic nonspecific low back pain. *Int J Rehabil Res*.2012;35:360-6.
155. Brox JI, Storheim K, Grotle M, Tveito TH, Indahl A, Eriksen HR. Systematic review of back schools, brief education, and fear-avoidance training for chronic low back pain. *The spine journal: official journal of the North American Spine Society*. 2008;8:948-58.
156. Poquet N, Lin C-W, Heymans MW, van Tulder MW, Esmail R, Koes BW, et al. *Back Rev*. 2016;26:4.

157. Heymans MW, van Tulder MW, Esmail R, Bombardier C, Koes BW. Back schools for nonspecific low back pain: a systematic review within the framework of the Cochrane Colaboration Back Review Group. *Spine*. 2005;30:2153-63.
158. Van Middelkoop M, Rubinstein SM, Kuijpers T, Verhagen AP, Ostelo R, Koes BW, et al. A systematic review on the effectiveness of physical and rehabilitation interventions for chronic non-specific low back pain. *Eur Spine J* 2011;20:19-39.
159. Van Tulder M BA, Bekkering T, Breen A, del Real MT, Hutchinson A, et al. Chapter 3. European guidelines for the management of acute nonspecific low back pain in primary care. *Eur Spine J*. 2006;15(Suppl 2):S169-91.
160. Lamb SE, Hansen Z, Lall R, Castelnuovo E, Withers EJ, Nichols V et al. Back skills training trial investigators. Group cognitive behavioural treatment for low-back pain in primary care: a randomised controlled trial and cost-effectiveness analysis. *Lancet* 2010;375:916-23.
161. Liddle SD, Baxter GD, Gracey JH. Exercise and chronic low back pain: what works? . *Pain* 2002;97:163–9.
162. Mjøsund HL, Boyle E, Kjaer P, Mieritz RM, Skallgård T, Kent P. Clinically acceptable agreement between the ViMove wireless motion sensor system and the Vicon motion capture system when measuring lumbar region inclination motion in the sagittal and coronal planes. *BMC Musculoskelet Disord* 2017;18:124.
163. Vicon.com. Reino Unido: Vicon Motion Systems; 2004. [actualizado nov 2017; citado 4 nov 2017]. Disponible en: <https://vicon.com/>
164. Den Hartog D, Eker H, Tuinebreijer WE, Kleinrensink GJ, Stam HJ, Lange JF. Isokinetic strength of the trunk flexor muscles after surgical repair for incisional hernia. *Hernia*. 2010. 14:243-7.
165. Harding AT, Weeks B, Horan SA, Little A, Watson SL, Beck BR. Validity and test-retest reliability of a novel simple back extensor muscle strength test. *SAGE Open Med*.2017;5
166. Brotons-Gil E, García-Vaquero MP, Peco-González N, Vera-García FJ. Flexion-rotation trunk test to assess abdominal muscle endurance: reliability, learning effect and sex. *J Strength Cond Res*.2013;27:1602-1608.
167. Juan-Recio C, Barbado-Murillo D, López-Valenciano A, Vera-García F. Test de campo para valorar la resistencia de los músculos del tronco. *Apunts Educación Física y Deportes*. 2014;117:59-68.
168. Demoulin C, Vanderthommen M, Duysens C, Crielaard J-M. Spinal muscle evaluation using the Sorensen test: a critical appraisal of the literature. *Joint Bone Spine*. 2006;73:43-50.

169. Bohannon RW, Kindig J, Sabo G, Duni AE, Cram P . Isometric knee extension force measured using a handheld dynamometer with and without belt-stabilization. *Physiother Theory Pract* 2012;28:562-568.
170. Kim J-W, Kang M-H, Oh J-S. Patients with low back pain demonstrate increased activity of the posterior oblique sling muscle during prone hip extension. *PM R*. 2014;6:400-5.
171. Guilhem G, Giroux C, Couturier A, Maffiuletti NA. Validity of trunk extensor and flexor torque measurements using isokinetic dynamometry. *J Electromyogr Kinesiol* 2014;24:986-93.
172. Kaapa EH, Frantsi K, Sarna S, Malmivaara A. Multidisciplinary group rehabilitation versus individual physiotherapy for chronic nonspecific low back pain: a randomized trial. *Spine*. 2006;31:371-6.
173. Stokes IAF, Fox J, Henry SM. Trunk muscular activation patterns and responses to transient force perturbation in persons with self-reported low back pain. *Eur Spine J*. 2006;15:658-67.
174. Barr KP, Griggs M, Cadby T. Lumbar stabilization: a review of core concepts and current literature, part 2. *American journal of physical medicine & rehabilitation / Association of Academic Physiatrists*. 2007; 86: 72-80.
175. Dalke-Meucci R, Gastal-Fassal A, Xavier-Faria NM. Prevalence of chronic low back pain: systematic review. *Rev Saúde Pública*. 2015;49:73.
176. Jiménez-Sánchez S, Fernández-de las Peñas C, Carrasco-Garrido P, Hernández-Barrera V, Alonso-Blanco C, Palacios-Ceña D et al. Prevalence of chronic head, neck and low back pain and associated factors in women residing in the Autonomous Region of Madrid (Spain). *Gac Sanit* 2012;26:534-540.
177. López-de Celis C, Barra-López ME, Villar-Mateo E. Correlación entre dolor, discapacidad y rango de movilidad en pacientes con lumbalgia crónica. *Fisioterapia* 2009;31:177-82.
178. Ge HY, Madeleine P, Arendt-Nielsen L. Sex differences in temporal characteristics of descending inhibitory control: an evaluation using repeated bilateral experimental induction of muscle pain. *Pain*. 2004;110:72-8.
179. Sarlani E, Greenspan J. Gender differences in temporal summation of mechanically evoked pain. *Pain*. 2002;97:163-9.
180. Esteban-Peña M, García R, Olalla JM, Llanos EV, de Miguel AG, Cordero XF. Impact of the most frequent chronic health conditions on the quality of life among people aged >15 years in Madrid. *Eur J Public Health*. 2010;20:78-84.

181. Fernández-de-las-Peñas C, Hernández-Barrera V, Alonso-Blanco C, Palacios-Ceña D, Carrasco-Garrido P, Jiménez-Sánchez S et al. Prevalence of neck and low back pain in community-dwelling adults in Spain: a population-based national study. *Spine*.2011;36:213-9.
182. González F. Impacto de la Escuela de Espalda para lumbalgia crónica en el consumo de recursos sanitarios. *Rehabilitación (Madr)*. 2013;47:76-81.
183. Nava-Bringas TI, Roeniger-Desatnik A, Arellano-Hernández A, Cruz-Medina E. Adherencia al programa de ejercicios de estabilización lumbar en pacientes con dolor crónico de espalda baja. *Cir Cir* 2016;84(5):384-391.
184. Ine: Instituto Nacional de Estadística. Madrid: INE; 2017 [citado 20 agosto 2017]. Determinantes de salud. Disponible en:
http://www.ine.es/ss/Satellite?L=es_ES&c=INESeccion_C&cid=1259926457058&p=1254735110672&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout
185. Chou L, Brady SR, Urquhart DM, Teichtahl AJ, Cicuttini FM, Pasco JA, et al. The association between obesity and low back pain and disability is affected by mood disorders: A Population-Based, Cross-Sectional Study of Men. *Medicine*.2016;95:336.
186. Daentzer D, Hohls T, Noll C. Has overweight any influence on the effectiveness of conservative treatment in patients with low back pain?. *Eur Spine J*. 2015;24:467-73.
187. Leboeuf-Yde C. Body weight and low back pain. A systematic literature review of 56 journal articles reporting on 65 epidemiologic studies. *Spine*.2000;25:226-237.
188. Wasser JG, Vasilopoulos T, Zdziarski LA, Vincent HK. Exercise benefits for chronic low back pain in overweight and obese individuals. *PM R*. 2017; 9:181-92.
189. Moyá F, Graua M, Riesco N, Núñez M, Brancós MA, Valdés M et al. Dolor lumbar crónico. Valoración multidisciplinaria de 100 pacientes. *Aten Prim*. 2000;4.
190. Morata-Crespo AB, Tris-Ara MJ, Marín-Redondo M, Ramos-Carrera N, Ripol-Muñoz E. Seguimiento de pacientes con dolor lumbar crónico tras tratamiento de escuela de espalda. *Rehabilitación (Madr)*. 2006;29:138-45.
191. Chou R. In the clinic. Low Back Pain. *Ann Intern Med* 2014;160:ITC6-1.
192. Reme SE, Lie SA, Eriksen HR. Are 2 questions enough to screen for depression and anxiety in patients with chronic low back pain?. *Spine*. 2014;39: 455-62.
193. Kovacs FM. Non-specific low back pain in primary care in the Spanish National Health Service: a prospective study on clinical outcomes and determinants of management. *BMC Health Serv Res*. 2006;57.
194. Chou R, Deyo R, Jarvik J. Appropriate use of lumbar imaging for evaluation of low back pain. *Radiol Clin North Am*. 2012;50:569-85.

195. Borenstein DG, O'Mara JW, Boden SD, Lauerman WC, Jacobson A, Platenberg C, et al. The value of magnetic resonance imaging of the lumbar spine to predict low-back pain in asymptomatic subjects: a seven-year follow-up study. *J Bone Joint Surg Am.* 2001;83:1306-11.
196. Ash LM, Modic M, Obuchowski NA, Ross JS, Brant-Zawadzki MN, Grooff PN. Effects of diagnostic information, per se, on patient outcomes in acute radiculopathy and low back pain. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2008;29:1098-103.
197. Manenti G, Liccardo G, Sergiacomi G, Ferrante L, D'Andrea G, Konda D et al. Axial loading MRI of the lumbar spine. *In Vivo.* 2003;17:413-20.
198. Pérez-Tierno S, Martínez-de la Eranueva R, Ruiz-Téllez A, Aizpuru-Barandiarán F, Iturgaiz-Gorena MJ. Impacto sanitario, económico y social del dolor lumbar en la Comunidad Autónoma del País Vasco. Investigación Comisionada Vitoria-Gasteiz Departamento de Sanidad, Gobierno Vasco 2003;Informe nº: Osteba D-03-03.
199. Kovacs FM, Fernández C, Cordero A, Muriel A, González-Luján L, Gil del Real MT. Spanish Back Pain Research Network. Non-specific low back pain in primary care in the Spanish National Health Service: a prospective study on clinical outcomes and determinants of management. *BMC Health Serv Res.* 2006;57.
200. Karjalainen K, Malmivaara A, van Tulder M, Roine R, Jauhiainen M, Hurri H, Koes B. Disciplinary biopsychosocial rehabilitation for neck and shoulder pain among working age adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003; 2.
201. Van Tulder MW, Scholten R, Koes BW, Deyo RA. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs for low back pain. A systematic review within the framework of the Cochrane collaboration back review group. *Spine* 2000;25:2501-13.
202. Wong AY, Karppinen J, Samartzis D. Low back pain in older adults: risk factors, management options and future directions. *Scoliosis and Spinal Disord.* 2017;12:14.
203. Foster NE, Anema JR, Cherkin D, Chou R, Cohen SP, Gross DP et al. Lancet Low Back Pain Series Working Group. Prevention and treatment of low back pain: evidence, challenges, and promising directions. *Lancet*; 2018.
204. Alvarez-Galovich L, Berjano-Coquillat P, López-Farnós R, Pellisé-Urquiza F. Informe del Grupo de Trabajo sobre evaluación de resultados en patología lumbar (GEER). Presentado en: XV Asamblea del GEER. Madrid; 2001.
205. Fayad F, Lefevre-Colau M, Poiraudeau S, Fermanian J, Rannou F, Wlodyka Demaille S et al. Chronicité, récurrence et reprise du travail dans la lombalgie: facteurs communs de pronostic. *Ann Readapt Med Phys.* 2004;47:179-89.
206. Bustabada S, Díaz-González F. Estudio EPISER 2016. El porqué de un nuevo estudio epidemiológico. *Reumatol Clin* 2017;13:1-3.

207. Bombardier C. Outcome assessments in the evaluation of treatment of spinal disorders. Summary and general recommendations. *Spine*. 2000;15;25:3100-3.
208. Yao M, Wang Q, Li Z, Yang L, Huang PX, Sun YL, Wang J, Wang YJ, Cui XJ. A systematic review of cross-cultural adaptation of the Oswestry disability Index. *Spine*. 2016;41:1470-1478.
209. Saltychev M, Mattie R, McCormick Z, Bärlund E, Laimi K. Psychometric properties of the Oswestry disability Index. *Int J Rehabil Res*. 2017;40: 202-208.
210. Díaz Blazquez P. Escuela de Espalda. En: Bernad Pineda M, Tena-Dávila M. Manual de manejo del dolor músculo-esquelético. 1ª Ed. 2013. Madrid. p.101-102.
211. Durmus D, Unal M, Kuru O. How effective is a modified exercise program on its own or with back school in chronic low back pain? A randomized-controlled clinical trial. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*. 2014;27:553-61.
212. Papi E, Senn Koh W, McGregor A.H. Wearable technology for spine movement assessment: A systematic review. *Journal of Biomechanics*. 2017;64:186-197.
213. Laird RA, Kent P, Keating JL. How consistent are lordosis, range of movement and lumbo-pelvic rhythm in people with and without back pain?. *BMC musculoskeletal disorders*. 2016;17:403.
214. Vaisy M, Gizzi L, Petzke F, Consmüller T, Pflingsten M, Falla D. Measurement of Lumbar Spine Functional Movement in Low Back Pain. *Clin J Pain* 2015;31: 876-85.
215. Van Deursen DL, Snijders C, Kingma I, Van Dieën JH. The effect of passive vertebral rotation on pressure in the nucleus pulposus. *J Biomech* 2001;34:405-8.
216. Espinoza Orías AA, Mammoser N, Triano JJ, un HS, Andersson GB, Inoue N. Effects of Axial Torsion on Disc Height Distribution: An In Vivo Study. *J Manipulative Physiol Ther* 2016;39: 294-303.
217. Yantzer BK, Freeman T, Lee WE, Nichols T, Inamasu J, Guiot B, Johnson WM. Torsion-induced pressure distribution changes in human intervertebral discs: an in vitro study. *Spine*. 2007;32:881-4.
218. Miralles RC. Biomecánica de la columna. *Rev Soc Esp Dolor*. 2001;8 (Supl. II): 2-8.
219. Andrade SC, Araujo AG, Vilar MJ. Back school for patients with non-specific chronic low-back pain: benefits from the association of an exercise program with patient's education. *Acta reumatol port*. 2008;33:443-50.
220. Rossi DM, Morcelli MH, Cardozo AC, Denadai BS, Gonçalves M, Navega MT. Rate of force development and muscle activation of trunk muscles in women with and without low back pain: A case-control study. *Physical Therapy in Sports*. 2017;26: 41-48.

221. Ibáñez-Campos T, Carazo-Dorado I, Ramos-Valverde J, Arteaga-Domínguez A, Prieto Lucena J, Ortega García C, et al. Escuela de Espalda. Rehabilitación (Madr).1993; 27:377-427.
222. Garcia AN, Costa Lda C, da Silva TM, Gondo FL, Cyrillo FN, Costa RA, et al. Effectiveness of back school versus McKenzie exercises in patients with chronic nonspecific low back pain: a randomized controlled trial. Physical therapy. 2013;93:729-47.
223. Villar-Álvarez F. Sesgos y factores de confusión. Royo-Bordonada MA, Damián Moreno J, coordinadores Método epidemiológico Madrid: Instituto de Salud Carlos III Ministerio de Ciencia e Innovación; 2009 p 47–73.

8- ANEXOS

ANEXO 1

GRADOS DE RECOMENDACIÓN PARA INTERVENCIONES DE PREVENCIÓN (CTFPHC).

Grado de recomendación	Interpretación
A	Existe buena evidencia para recomendar la intervención clínica de prevención.
B	Existe moderada evidencia para recomendar la intervención clínica de prevención.
C	La evidencia disponible es conflictiva y no permite hacer recomendaciones a favor o en contra de la intervención clínica preventiva; sin embargo, otros factores podrían influenciar en la decisión.
D	Existe moderada evidencia para recomendar en contra de la intervención clínica de prevención.
E	Existe buena evidencia para recomendar en contra de la intervención clínica de prevención.
I	Existe evidencia insuficiente (en cantidad y en calidad) para hacer una recomendación; sin embargo, otros factores podrían influenciar en la decisión.

(Tomado de Primo J. Valencia, 2003)

ANEXO 2

HOJA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE

Valoración de la efectividad del tratamiento de Escuela de Espalda aplicado en pacientes afectos de lumbalgia subaguda y crónica.

Invitación al estudio

Le invitamos a participar en un estudio que tiene como objetivo valorar la efectividad del tratamiento con Escuela de Espalda en la disminución del dolor y la limitación funcional.

La participación en estudio es totalmente voluntaria y contempla la posibilidad de abandonar el estudio sin que esto tenga repercusión alguna sobre la atención sanitaria.

Antes de confirmar su participación es importante que entienda en qué consiste. Por favor, lea detenidamente este documento y haga todas las preguntas que le puedan surgir a los investigadores del estudio:

- Investigadores principales: Ana Martínez González
- Co-investigadores H.C.U.Lozano Blesa: Isabel Villarreal Salcedo, Gentian Cuko, José Luis Azuara Laguía.
- Co-investigadores Ciencias de la Salud: Eva M^a Gómez Trullén, Teresa Moros García,
- Co-investigadores Escuela de Ingeniería: José Javier Marín Zurdo, José Manuel Auría Apilluelo, Ana Cristina Royo Sánchez, Isabel García Muñoz, Belén Sánchez-Valverde García.

Metodología del estudio

A todos los pacientes seleccionados para el estudio se les pedirá que completen el tratamiento de EE consistente en seis sesiones teórico-prácticas, repartidas en dos semanas consecutivas (lunes, martes, jueves y lunes, miércoles, viernes). Estos pacientes serán distribuidos de manera secuencial en dos grupos de estudio. Grupo experimental, pacientes que seguirán tratamiento con EE y grupo control que serán

aquellos pacientes que pasarán a la lista de espera habitual para recibir el tratamiento de EE.

A todos se les pasará en consulta el cuestionario de recogida de datos sociodemográficos, escala Oswestry para valorar el grado de incapacidad producido por el dolor lumbar, antecedentes médicos y clínica del paciente, así como cuantificación del dolor mediante la Escala Analógica Visual (EVA).

Se les citará para otro día con ropa deportiva para la realización de la valoración funcional. Se estudiará la movilidad de columna lumbar utilizando el sistema Move-Human Sensor, colocando 4 sensores inerciales a nivel de cabeza y tronco (columna dorsal, lumbar y sacro). Se le pedirá al paciente que realice movimientos de flexión-extensión, lateralizaciones y rotaciones del tronco, sin que estos movimientos aumenten su dolor lumbar.

Por último se valorará la fuerza muscular mediante un dinamómetro y se pedirá al paciente que realice los movimientos descritos anteriormente con la máxima fuerza que pueda hacer.

Al mes y medio de la finalización del tratamiento se evaluará de nuevo a los pacientes del grupo experimental siguiendo el protocolo ya descrito. Al mismo tiempo se realizará la segunda evaluación al grupo control que todavía no ha entrado en tratamiento.

Riesgos/efectos secundarios del estudio

En este estudio no existen riesgos o efectos adversos. Se tomarán las precauciones oportunas avisando al paciente para la no realización del ejercicio o prueba si ello supone un incremento de su dolor lumbar basal.

No existen beneficios asociados a la participación en este estudio, sólo se realizará una contribución a una base de datos que puede generar conocimiento y ayudar a un mejor manejo terapéutico de esta patología.

Confidencialidad de los datos

Todo registro obtenido en este estudio será tratado de forma confidencial y no se cederán a terceros. Los datos obtenidos serán utilizados únicamente con fines de investigación.

El acceso a los datos clínicos y personales del paciente sólo es posible con el consentimiento expreso y revocable del mismo (Ley Orgánica 15/99 de Protección de Datos de Carácter Personal y a la Ley 41/02 de Autonomía del Paciente).

Estos datos podrían ser publicados en una revista científica y en tal caso se garantiza el anonimato de los participantes.

ANEXO 3

Consejos para prevenir el dolor de espalda

El reposo prolongado y el sedentarismo aumentan la rigidez articular y atrofia muscular, ambas cosas contribuyen al empeoramiento del proceso.

Tras un nuevo episodio de dolor, se puede comenzar con el programa de ejercicios de forma progresiva y realizarlo regularmente.

Se recomienda realizar ejercicios físicos rutinariamente sin sobrecargas (natación, yoga, pilates...)

No permanezca mucho tiempo en una misma postura, alterne tareas que requieran posiciones diferentes (de pie, sentado o en movimiento).

El calor produce vasodilatación, por lo que su aplicación es recomendable en procesos dolorosos musculares crónicos secundarios a contractura muscular.

Técnicas de relajación y actitudes positivas ayudan a mejorar el proceso doloroso.

- Será avisado telefónicamente para el comienzo del tratamiento en el Servicio de Rehabilitación
- Se aconseja ropa cómoda
- En caso de duda se solucionará en la 1ª sesión médico teórica

salud
servicio aragonés
de salud

Hospital Clínico Universitario
"Lozano Blesa"

Es necesario que el paciente se involucre de forma **ACTIVA**, adoptando unos **hábitos posturales correctos** y realizando de manera habitual lo aprendido en el tratamiento de **Escuela de Espalda**

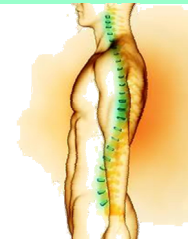
ESCUELA DE ESPALDA

Medicina Física y Rehabilitación

INFORMACIÓN A PACIENTES

Equipo del Servicio de
Medicina Física y Rehabilitación

Hospital Clínico Universitario
"Lozano Blesa"
Avda. San Juan Bosco, 15
50009 Zaragoza
Teléfono: 976 76 57 00
www.hcuz.es



GOBIERNO
DE ARAGON
Departamento de Sanidad,
Enfermedades Crónicas,
Enfermedades Infecciosas

¿Qué es una Escuela de Espalda (EDE)?

Es un programa de educación y entrenamiento para que el paciente con dolor lumbar crónico adquiera los conocimientos y habilidades necesarios para reanudar precozmente sus actividades previas, prevenir nuevos episodios dolorosos y disminuir el riesgo de incapacidad.

Programa de EDE:

(Horario Inicio 14:30 h)
(Duración aproximada 1h por sesión)

1ª semana:

1ª sesión teórica: *lunes*.

Objetivos:

- Comprensión de patología dolorosa
- Repaso anatómico
- Causas más frecuentes de lumbalgia

2ª-3ª sesión teórico-práctica: *martes- jueves*

Objetivos:

- Higiene postural
- Cuidados y mecanismos corporales de protección y su aplicación en Actividades de la Vida Diaria (AVD)

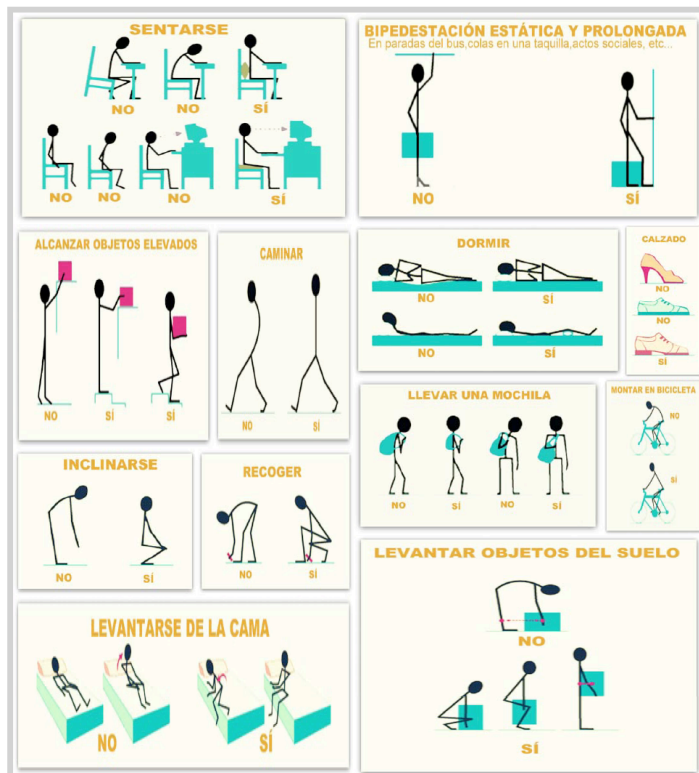
2ª semana:

3 sesiones prácticas: *lunes-miércoles-viernes*

Objetivos:

- Fisioterapia activa
- Ejercicios de estiramiento, tonificación y práctica de normas de higiene postural.

Proyecto de Mejora de Calidad. Servicio de Rehabilitación. Autores: L. Villanuel Salcedo, A. Martínez González, G. Calvo, S. Abril Escribá, J.L. Azuara Laguna, I. Banaig Alabart, R. Mª Penella Fraga, Mª D. Ruiz García. Diseño y maquetación: Angelia Buñaz. Apoyo Comunicación Sector: 3. Agosto 2013



ANEXO 4

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

1. Intensidad de dolor

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

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

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

3. Levantar peso

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

4. Andar

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

5. Estar sentado

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

6. Estar de pie

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

7. Dormir

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

8. Actividad sexual

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

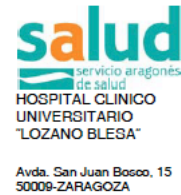
9. Vida social

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

10. Viajar

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

ANEXO 5



1ª ENCUESTA DE CALIDAD ESCUELA DE ESPALDA (Se entregará en la última sesión de tratamiento)

Instrucciones: Marque con un círculo la opción correcta

1.- Qué puntuación le pondría a su dolor de espalda antes de realizar este tratamiento de Escuela de Espalda entre 0 y 10 (0=Nada de dolor; 10= Dolor insoportable)

2.- ¿Es la primera vez que ha asistido a un tratamiento de Escuela de Espalda?
Sí No

3.- Puntúe de 1 a 10 los siguientes aspectos... (peor 1, mejor 10)

a.- Contenido teórico-práctico	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
b.- Profesorado	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
c.- Instalaciones y medios	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
d.- Conocimientos adquiridos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

4.- ¿Qué aspecto de Escuela de Espalda le ha resultado más interesante?
Aspectos teóricos Aspectos prácticos Ejercicios

5.- Después de realizar el tratamiento de Escuela de Espalda, ¿se siente más preparado/a para controlar su dolor de espalda?
Sí No

6.- ¿Tiene previsto practicar en casa lo aprendido en Escuela de Espalda?
Sí No

7.- ¿Se siente capacitado para realizar los ejercicios solo/a?
Sí No

8.- Una vez realizado este tratamiento para su dolor lumbar considera la Escuela de Espalda...
Imprescindible Necesaria Indiferente

9.- ¿Recomendaría a otras personas este tratamiento?
Sí No

10.- Si se le ocurre algún aspecto a tratar para ampliar y/o mejorar el tratamiento de Escuela de Espalda que usted ha recibido agradeceríamos nos lo haga saber a continuación

Servicio de Medicina Física y Rehabilitación
HCU "Lozano Blesa"
www.hcuz.es

2º ENCUESTA DE SATISFACCIÓN ESCUELA DE ESPALDA
(Se entregará en la primera revisión tras haber finalizado el tratamiento)

Instrucciones: Marque con un círculo la opción correcta

1.- ¿Le ha servido el tratamiento de Escuela de Espalda para mejorar su condición física general?

Muy poco Poco Bastante Mucho

2.- ¿Ha cambiado de hábitos (higiene postural) desde que ha realizado Escuela de Espalda?

Muy poco Poco Bastante Mucho

3.- Practica los ejercicios con frecuencia .

Diaria 2-4 veces por semana 1 vez por semana No los practico

En caso de NO practicarlos díganos el motivo:..

.....

4.- Después de realizar el tratamiento de Escuela de Espalda, ¿se siente más preparado/a para controlar su dolor de espalda?

Sí No

5.- ¿Ha influido el tratamiento positivamente en actividades realizadas en su puesto de trabajo? (Sólo si trabaja fuera del domicilio)

Muy poco Poco Bastante Mucho

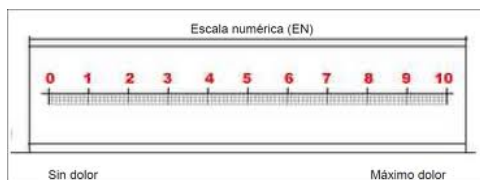
6.- ¿Ha influido el tratamiento positivamente en actividades realizadas en su vida diaria?

Muy poco Poco Bastante Mucho

7.- ¿Ha notado beneficio psíquico (mejor estado de ánimo) tras la realización del tratamiento?

Sí No

8.- Qué puntuación le pondría actualmente a su dolor de espalda después de realizar este tratamiento de Escuela de Espalda entre 0 y 10 (0=Nada de dolor; 10= Dolor insoportable)



ANEXO 6



UNIVERSITARIO
LOZANO BLESÁ
Avda. San Juan Bosco, 15
50009 Zaragoza
SERVICIO DE MEDICINA FÍSICA
Y REHABILITACIÓN

1. Apellido _____

2.º Apellido _____

Nombre _____ N.º Historia

Fecha _____ Teléfono _____

RECOGIDA DE DATOS DE ESCUELA DE ESPALDA

¿De donde ha sido remitido/a?

Peso _____ Talla _____

Características de Trabajo

Trabajo repetitivo/cadena ☐ Posturas forzadas ☐

Manipulación cargas ☐ Sedentario/oficina ☐

Profesión _____

Estado laboral

En activo ☐ I.T por lumbalgia ☐

Jubilado ☐ Desempleo ☐ I. Permanente ☐

Ama de casa ☐ I.T por otra patología ☐

Proceso judicial ☐

Patologías que interfieran en el tratamiento

Clínica lumbar actual/ duración en meses

Irradiación: NO ☐

SI ☐

• hasta la rodilla ☐

• debajo de la rodilla sin déficit neurológico ☐

• debajo de la rodilla según dermatoma preciso con o sin signos neurológicos. ☐

Duración _____

Lumbago agudo en los últimos 12 meses

Ninguno ☐ 1 -2 ☐

Más de 3 ☐ Continuo ☐

Diagnóstico morfológico/neurofisiológico realizado

RX ☐ TC ☐ RM ☐ ENG/EMG ☐

Tratamiento previo a RHB

1º escalón analgesia ☐ 2º escalón ☐ 3º escalón ☐

Neuromoduladores ☐ Antidepresivos ☐

Miorrelajantes ☐

Cirugía: NO ☐ SI ☐ _____

Rehabilitación previa ☐ _____

Escalas Pretratamiento

EVA _____ Oswestry _____

Actitud medica/tratamiento

EDE ☐ Pruebas complementarias ☐

Higiene postural+ CNT ☐ Higiene postural ☐

Otros tratamientos ☐ Especificar _____

Escalas postratamiento

EVA _____ Oswestry _____

ANEXO 7



Informe Dictamen Favorable Proyecto Investigación Biomédica

C.P. - C.I. PI14/00151

21 de enero de 2015

Dña. María González Hínjos, Secretaria del CEIC Aragón (CEICA)

CERTIFICA

1º. Que el CEIC Aragón (CEICA) en su reunión del día 21/01/2015, Acta Nº CP01/2015 ha evaluado la propuesta del investigador referida al estudio:

Título: Valoración de la efectividad del tratamiento de la escuela de espalda aplicado en pacientes afectos de lumbalgia subaguda y crónica.

Investigador Principal: Ana Martínez González. HCU Lozano Blesa

Versión protocolo: v 1, noviembre/2014

Versión hoja de información para los pacientes y consentimiento informado: v.1, noviembre/2014

2º. Considera que

- El proyecto se plantea siguiendo los requisitos de la Ley 14/2007, de 3 de julio, de Investigación Biomédica y su realización es pertinente.
- Se cumplen los requisitos necesarios de idoneidad del protocolo en relación con los objetivos del estudio y están justificados los riesgos y molestias previsibles para el sujeto.
- Son adecuados tanto el procedimiento para obtener el consentimiento informado como la compensación prevista para los sujetos por daños que pudieran derivarse de su participación en el estudio.
- El alcance de las compensaciones económicas previstas no interfiere con el respeto a los postulados éticos.
- La capacidad de los Investigadores y los medios disponibles son apropiados para llevar a cabo el estudio.

3º. Por lo que este CEIC emite **DICTAMEN FAVORABLE** a la realización del proyecto.

Lo que firmo en Zaragoza, a 21 de enero de 2015

Fdo:

Dña. María González Hínjos
Secretaria del CEIC Aragón (CEICA)

ANEXO 8

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACIÓN EN UN ESTUDIO CLÍNICO PARA VALORAR LA EFECTIVIDAD DEL TRATAMIENTO DE ESCUELA DE ESPALDA EN LA MEJORA DE LOS PACIENTES AFECTOS DE LUMBALGIA

El abajo firmante, D./Dña.
con D.N.I....., tras haber sido informado/a de las características,
contenido y finalidad del presente estudio, otorga su consentimiento para participar
en el mismo.

Los datos serán tratados de manera confidencial.

La aceptación es voluntaria y puede ser retirada cuando se crea oportuno.

Firma paciente:

Fecha:

Dr/Dra. he informado al paciente
del objeto y naturaleza del estudio en el que voluntariamente va a participar.

Firma Médico:

Fecha:

9. ABREVIATURAS

ABREVIATURAS

AAOS: American Academy of Orthopedic Surgeons

ABVD: Actividades Básicas de la Vida Diaria

AINES: Antiinflamatorios No Esteroideos.

APS: American Pain Society

BST: Biering-Sorensen Test

CEICA: Comité Ético de Investigación Clínica de Aragón

CIF: Clasificación Internacional del Funcionamiento de la discapacidad y de la Salud

cm: centímetro

COT: Cirugía, Ortopedia y Traumatología

CSRS: Cervical Spine Research Society

CV: Coeficiente de Variación

DMS: Diferencia Mínima Significativa

EC: Ensayo Clínico

ECA: Ensayo Clínico Aleatorizado

EDS: Escala Descriptiva Simple

EE: Escuela de Espalda

EE.II: Extremidades Inferiores

EMGs: Estudio Electromiográfico

EN: Escala Numérica

EVA: Escala Visual Analógica

GC: Guía Clínica

GEER: Grupo de Trabajo sobre Evaluación de Resultados en patología lumbar

GPCEE: Guía de Práctica Clínica Europea y Española

HCU: Hospital Clínico Universitario

HHD: Handheld dynamometry

INE: instituto Nacional de Estadística

IMC: Índice Masa Corporal

ISSLS: International Society for Study of the Lumbar Spine

ID-ERGO: Grupo de Investigación y Desarrollo en Ergonomía

IT: Incapacidad Temporal

IT: Ito Test

Kg: kilogramo

LVCP: Ligamento Vertebral Común Posterior.

MAP: Médico de Atención Primaria

m²: metros al cuadrado

MH-Sensors: Move-Human Sensors

mm: milímetro

MODEMS: Musculoskeletal Outcomes Data Evaluation and Management System

MPQ: The McGill Pain Questionnaire

N: Newton

NASS: North American Spine Society

NIOSH: Institute for Occupational Health and Safety

NQX: Neurocirugía

OMS: Organización Mundial de la Salud

ORS: Orthopedic Rehabilitation Association

PRI: Pain Rating Index

QBPDS: Quebec Back Pain Disability Scale

RDQ: Roland Morris Disability Questionnaire

RM: Resonancia Magnética

RX: Radiografía simple

SBT: Side-Bridge Test

SRS: Scoliosis Research Society

TC: Tomografía Computerizada

TENS: Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation

