

Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

INSTITUTO PROFESIONAL
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA

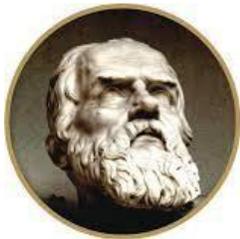


Instituto Profesional en Terapias y Humanidades
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE LOS EFECTOS FISIOLÓGICOS
DE LA TÉCNICA DE PUNCIÓN SECA EN CUADRADO LUMBAR
PARA EL MANEJO DEL DOLOR EN LUMBALGIA CRÓNICA
INESPECÍFICA EN PACIENTES FEMENINAS
DE 35 A 45 AÑOS



Que Presenta
Guillermo Arturo Doblado Blanco
Ponente

Ciudad de Guatemala, Guatemala, 2023



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

**INSTITUTO PROFESIONAL
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES**
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

**REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE LOS EFECTOS FISIOLÓGICOS
DE LA TÉCNICA DE PUNCIÓN SECA EN CUADRADO LUMBAR
PARA EL MANEJO DEL DOLOR EN LUMBALGIA CRÓNICA
INESPECÍFICA EN PACIENTES FEMENINAS**

DE 35 A 45 AÑOS



Tesis profesional para obtener el Título de Licenciado en
Fisioterapia

Que Presentan

Guillermo Arturo Doblado Blanco

Ponentes

LFT. Cinthya Semiramis Pichardo Torres

Director de Tesis

Lcda. María Isabel Díaz Sabán

Asesor Metodológico

Ciudad de Guatemala, Guatemala, 2023

INVESTIGADORES RESPONSABLES

Ponente

Guillermo Arturo Doblado Blanco

Director de Tesis

LFT. Cinthya Semiramis Pichardo Torres

Asesor Metodológico

Lcda. María Isabel Díaz Sabán



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 28 de octubre 2023

Estimado alumno:
Guillermo Arturo Doblado Blanco

Presente.

Respetable:

La comisión designada para evaluar el proyecto “**Revisión bibliográfica de los efectos fisiológicos de la técnica de punción seca en cuadrado lumbar para el manejo del dolor en lumbalgia crónica inespecífica en pacientes femeninas de 35 a 45 años**” correspondiente al Examen General Privado de la Carrera de Licenciatura en Fisioterapia realizado por usted, ha dictaminado dar por APROBADO el mismo.

Aprovecho la oportunidad para felicitarlo y desearle éxito en el desempeño de su profesión.

Atentamente,

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Lic. María Isabel Díaz
Sabán
Secretario

Lic. Diego Estuardo
Jiménez Rosales
Presidente

Lic. Jose Carlos
Ochoa Pineda
Examinador



Guatemala, 11 de mayo 2022

Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo
Respetable Doctora Chávez:

Tengo el gusto de informarle que he realizado la revisión de trabajo de tesis titulado: **“Revisión bibliográfica de los efectos fisiológicos de la técnica de punción seca en cuadrado lumbar para el manejo del dolor en lumbalgia crónica inespecífica en pacientes femeninas de 35 a 45 años”** del alumno **Guillermo Arturo Doblado Blanco**.

Después de realizar la revisión del trabajo he considerado que cumple con todos los requisitos técnicos solicitados, por lo tanto, el autor y el asesor se hacen responsables del contenido y conclusiones de la misma.

Atentamente

Lic. Jose Carlos Ochoa Pineda
Asesor de tesis
IPETH – Guatemala



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 13 de mayo 2022

Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo

Respetable Doctora Chávez:

De manera atenta me dirijo a usted para manifestarle que el alumno **Guillermo Arturo Doblado Blanco** de la Licenciatura en Fisioterapia, culminó su informe final de tesis titulado: **“Revisión bibliográfica de los efectos fisiológicos de la técnica de punción seca en cuadrado lumbar para el manejo del dolor en lumbalgia crónica inespecífica en pacientes femeninas de 35 a 45 años”** Ha sido objeto de revisión gramatical y estilística, por lo que puede continuar con el trámite de graduación. Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente

Lic. Emanuel Alexander Vásquez Monzón
Revisor Lingüístico
IPETH- Guatemala



IPETH, INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES A.C.
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA
COORDINACIÓN DE TITULACIÓN

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA COTEJO DE TESINA DIRECTOR DE TESINA

Nombre del director: LFT. Cinthya Semiramis Pichardo Torres
Nombre del Estudiante: Guillermo Arturo Doblado Blanco
Nombre de la Tesina/sis: Revisión bibliográfica de los efectos fisiológicos de la técnica de punción seca en cuadrado lumbar para el manejo del dolor en lumbalgia crónica inespecífica en pacientes femeninas de 35 a 45 años.
Fecha de realización: mayo 2022

Instrucciones: Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesina del alumno y marque con una X el registro del cumplimiento correspondiente. En caso de ser necesario hay un espacio de observaciones para correcciones o bien retroalimentación del alumno.

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESINA

No.	Aspecto a Evaluar	Registro de Cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
1.	El tema es adecuado a sus Estudios de Licenciatura.	X		
2.	El título es claro, preciso y evidencia claramente la problemática referida.	X		
3.	La identificación del problema de investigación plasma la importancia de la investigación.	X		
4.	El problema tiene relevancia y pertinencia social y ha sido adecuadamente explicado junto con sus interrogantes.	X		
5.	El resumen es pertinente al proceso de investigación.	X		
6.	Los objetivos tanto generales como específicos han sido expuestos en forma correcta, en base al proceso de investigación realizado.	X		
7.	Justifica consistentemente su propuesta de estudio.	X		
8.	El planteamiento es claro y preciso. claramente en qué consiste su problema.	X		
9.	La pregunta es pertinente a la investigación realizada.	X		

10.	Los objetivos tanto generales como específicos, evidencia lo que se persigue realizar con la investigación.	X		
11.	Sus objetivos fueron verificados.	X		
12.	Los aportes han sido manifestados en forma correcta	X		
13.	Los resultados evidencian el proceso de investigación realizado.	X		
14.	Las perspectivas de investigación son fácilmente verificables.	X		
15.	Las conclusiones directamente derivan del proceso de investigación realizado	X		
16.	El capítulo I se encuentra adecuadamente estructurado en base a los antecedentes que debe contener.	X		
17.	En el capítulo II se explica y evidencia de forma correcta el problema de investigación.	X		
18.	El capítulo III plasma el proceso metodológico realizado en la investigación.	X		
19.	El capítulo IV proyecta los resultados, discusión, conclusiones y perspectivas pertinentes en base a la investigación realizada.	X		
20.	El señalamiento a fuentes de información documentales y empíricas es el correcto.	X		
21.	Permite al estudiante una proyección a nivel investigativo.	X		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución



LFT. Cinthya Semiramis Pichardo Torres



**IPETH INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES A.C.
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA COORDINACIÓN DE TITULACIÓN
INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA DE COTEJO TESINA ASESOR METODOLÓGICO**

Nombre del Asesor: Licenciada María Isabel Díaz Sabán
Nombre del Estudiante: Guillermo Arturo Doblado Blanco
Nombre de la Tesina: Revisión bibliográfica de los efectos fisiológicos de la técnica de punción seca en cuadrado lumbar para el manejo del dolor en lumbalgia crónica inespecífica en pacientes femeninas de 35 a 45 años.
Fecha de realización: mayo 2022

Instrucciones: Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesina del alumno y marque con una X el registro del cumplimiento correspondiente. En caso de ser necesario hay un espacio de observaciones para correcciones o bien retroalimentación del alumno.

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESINA

<i>N o.</i>	<i>Aspecto a evaluar</i>	<i>Registro de cumplimiento</i>		<i>Observaciones</i>
		<i>Si</i>	<i>No</i>	
1	<i>Formato de Página</i>	<i>Si</i>	<i>No</i>	
a.	Hoja tamaño carta.	X		
b.	Margen superior, inferior y derecho a 2.5cm.	X		
c.	Margen izquierdo a 3.0cm.	X		
d.	Orientación vertical excepto gráficos.	X		
e.	Paginación correcta.	X		
f.	Números romanos en minúsculas.	X		
g.	Página de cada capítulo sin paginación.	X		
h.	Todos los títulos se encuentran escritos de forma correcta.	X		
i.	Times New Roman (Tamaño12).	X		
j.	Color fuente negro.	X		
k.	Estilo fuente normal.	X		
l.	Cursivas: Solo en extranjerismos o en locuciones.	X		
m.	Texto alineado a la izquierda.	X		
n.	Sangría de 5cm. Al iniciar cada párrafo.	X		
o.	Interlineado a 2.0	X		
p.	Resumen sin sangrías.	X		
2.	<i>Formato Redacción</i>	<i>Si</i>	<i>No</i>	<i>Observaciones</i>
a.	Sin faltas ortográficas.	X		
b.	Sin uso de pronombres y adjetivos personales.	X		
c.	Extensión de oraciones y párrafos variado y medido.	X		
d.	Continuidad en los párrafos.	X		
e.	Párrafos con estructura correcta.	X		
f.	Sin uso de gerundios	X		
g.	Correcta escritura numérica.	X		

h.	Oraciones completas.	X		
i.	Adecuado uso de oraciones de enlace.	X		
j.	Uso correcto de signos de puntuación.	X		
k.	Uso correcto de tildes.	X		
l.	Empleo mínimo de paréntesis.	X		
m.	Uso del pasado verbal para la descripción del procedimiento y la presentación de resultados.	X		
n.	Uso del tiempo presente en la discusión de resultados y las conclusiones.	X		
3.	Formato de Cita	Si	No	Observaciones
a.	Empleo mínimo de citas.	X		
b.	Citas textuales o directas: menores a 40 palabras, dentro de párrafo u oración y entre comillas.	X		
c.	Citas textuales o directas: de 40 palabras o más, en párrafo aparte, sin comillas y con sangría de lado izquierdo de 5 golpes.	X		
d.	Uso de tres puntos suspensivos dentro de la cita para indicar que se ha omitido material de la oración original. Uso de cuatro puntos suspensivos para indicar cualquier omisión entre dos oraciones de la fuente original.	X		
4.	Formato referencias	Si	No	Observaciones
a.	Correcto orden de contenido con referencias.	X		
b.	Referencias ordenadas alfabéticamente.	X		
c.	Correcta aplicación del formato APA 2016.	X		
5.	Marco Metodológico	Si	No	Observaciones
a.	Agrupó, organizó y comunicó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	X		
b.	Las fuentes consultadas fueron las correctas y de confianza.	X		
c.	Seleccionó solamente la información que respondiese a su pregunta de investigación.	X		
d.	Pensó a cerca de la actualidad de la información.	X		
e.	Tomó en cuenta la diferencia entre hecho y opinión.	X		
f.	Tuvo cuidado con la información sesgada.	X		
g.	Comparó adecuadamente la información que recopiló de varias fuentes.	X		
h.	Utilizó organizadores gráficos para ayudar al lector a comprender información conjunta.	X		
i.	El método utilizado es el pertinente para el proceso de la investigación.	X		
j.	Los materiales utilizados fueron los correctos.	X		
k.	El estudiante conoce la metodología aplicada en su proceso de investigación.	X		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución



Licenciada María Isabel Díaz Sabán

DICTAMEN DE TESINA

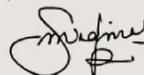
Siendo el día 13 del mes de mayo del año 2022.

Acepto la entrega de mi Título Profesional, tal y como aparece en el presente formato.

Los C.C

Director de Tesina
Función

LFT. Cinthya Semiramis Pichardo Torres



Asesor Metodológico
Función

Licda. María Isabel Díaz Sában



Coordinador de Titulación
Función

LFT. Diego Estuardo Jimenez Rosales



Autorizan la tesina con el nombre de:

Revisión bibliográfica de los efectos fisiológicos de la técnica de punción seca en el músculo cuadrado lumbar para el manejo del dolor en lumbalgia crónica inespecífica en pacientes femeninas de 35 a 45 años

Realizada por el estudiante:

Guillermo Arturo Doblado Blanco

Para que pueda realizar la segunda fase de su Examen Privado y de esta forma poder obtener el Título y Cédula Profesional como Licenciado en Fisioterapia.



IPETH[®]

Titulación Campus Guatemala

Firma y Sello de Coordinación de Titulación

Dedicatorias

A mi madre y hermana quiero dedicarle con todo mi amor mi total esfuerzo, por ser la fuerza y el arranque para lograr todo lo que me proponga lo logre. El camino no ha sido fácil y hubo un sacrificio y lágrimas de ambas partes, gracias por todo su apoyo, aunque hubo distancia durante todo el proceso, siempre las sentí más cerca que nunca, por creer en mí, aunque tal vez no lo merecía. Son mi ejemplo de superación y logros. Madre, has hecho todo para que yo llegué aquí. Quiero agradecerle todo lo que se ha esforzado para que hoy pueda celebrar el cierre. Sin usted no habría logrado mi sueño y no existen las palabras suficientes para todo lo que ha hecho por mí. A mi hermana Nancy Doblado, que es también mi mejor amiga, por todo el apoyo y regaños que recibí sabiendo que siempre quieres solo mejor para mí. A mi familia espero siempre llenarlos de orgullo. Muchas gracias por todo su apoyo, esto va por ustedes amigos y familia.

Guillermo Arturo Doblado Blanco

Agradecimientos

A Dios por permitirme culminar una de las metas propuestas en mi vida, especialmente a mi familia que me apoya en mis sueños. Agradezco la ayuda de mis maestros, mis compañeros y amigos por toda su ayuda. Agradezco a mi novia Mariela Navarajo y su familia, por su ayuda durante la carrera y sentir el calor de una familia estando lejos yo de la mía. De la misma manera, agradezco a cada uno de mis docentes que generaron en mi las ganas de saber cada vez más y enamorarme de la carrera, en especial a mi directora de tesis Cinthya Pichardo por su ayuda en todo el proceso de la tesis y por los consejos dados en clínica. Agradezco a mis amigos y compañeros de la carrera Margareth Sosa, Mildred Flores, José Pablo Garcia, Isabel Estrada y Esther Marroquín por su ayuda y apoyo durante la carrera.

Guillermo Arturo Doblado Blanco

Palabras clave

Lumbalgia crónica inespecífica

Cuadrado lumbar

Punción seca

Efectos fisiológicos

Respuesta de espasmo local

Índice

Portadilla.....	i
Investigadores responsables.....	ii
Carta de aprobación de examen privado.....	¡Error! Marcador no definido.
Carta de aprobación de asesor de tesis.....	¡Error! Marcador no definido.
Carta de aprobación del revisor	¡Error! Marcador no definido.
Lista de cotejo director de tesis.....	vi
Lista de cotejo asesor metodológico	viii
Hoja de dictamen de tesis	x
Dedicatorias	xi
Agradecimientos	xii
Palabras clave	xiii
Resumen.....	1
Capítulo I.....	2
Marco teórico.....	2
1.1 Antecedentes generales	2
1.1.1 Anatomía de la columna vertebral.....	2
1.1.2 Anatomía de la columna lumbar.....	8
1.1.3 Musculatura posterior de la columna.....	13
1.1.4 Musculatura abdominal en el raquis lumbar.....	16

1.1.5	Vascularización de la columna lumbar.....	20
1.1.6	Inervación del plexo lumbar.....	21
1.1.7	Biomecánica del raquis lumbar.....	23
1.1.8	Charnelas.....	27
1.1.9	Lumbalgia Crónica Inespecífica.....	28
1.1.10	Etiología.....	29
1.1.11	Clasificación de la lumbalgia de acuerdo con el tipo de dolor.....	30
1.1.12	Clasificación de la lumbalgia de acuerdo con el tiempo de evolución.....	30
1.1.13	Fisiopatología.....	30
1.1.14	Cuadro clínico.....	33
1.1.15	Diagnóstico.....	34
1.1.16	Diagnóstico diferencial.....	36
1.2	Antecedentes específicos.....	37
1.2.1	Historia de la punción seca.....	37
1.2.2	Clasificación y modalidades de la punción seca.....	40
1.2.3	Indicaciones de la punción seca.....	46
1.2.4	Contraindicaciones de la punción seca.....	46
1.2.5	Posibles complicaciones de la punción seca.....	47
1.2.6	Medidas de seguridad.....	47
Capítulo II	50

Planteamiento del Problema	50
2.1 Planteamiento del problema	50
2.2 Justificación.....	51
2.3 Objetivos	54
2.3.1 Objetivo General.....	54
2.3.2 Objetivos específicos.....	54
Capítulo III.....	54
Marco metodológico	54
3.1 Materiales	54
3.2 Métodos.....	55
3.2.1 Enfoque de investigación.....	55
3.2.2 Tipo de estudio	55
3.2.3 Método de estudio	56
3.2.4 Diseño de investigación	56
3.2.5 Criterios de selección.....	57
3.3 Variables.....	57
3.3.1 Variable independiente	57
3.3.2 Variable dependiente	57
3.3.3 Operacionalización de variables	58
Capítulo IV	60

Resultados	60
4.1 Resultados	60
4.2 Discusiones.....	75
4.3 Conclusiones	77
4.4 Perspectivas y/o aplicaciones prácticas.....	78
Bibliografía	69

Índice de Figuras

Figura 1: Anatomía columna vertebral	3
Figura 2: Primera vértebra cervical o atlas	4
Figura 3: Segunda vertebral cervical o axis.....	5
Figura 4: Anatomía vertebra torácica	6
Figura 5: Principales ligamentos externos de la columna cervical.....	8
Figura 6: Curvaturas anatómicas presentes en el raquis.	9
Figura 7: Partes que conforman una vértebra	10
Figura 8: Anatomía de una vértebra tipo de la región lumbar	11
Figura 9: Evidencia la superficie articular del disco intervertebral	12
Figura 10: Ligamentos que se encuentran en la estructura del raquis	13
Figura 11: Musculatura presente en el raquis	15
Figura 12: Representación del transverso del abdomen	17
Figura 13: Representación del musculo diafragma.....	18
Figura 14: Representación del músculo multífido	18
Figura 15: Representación del suelo pélvico	19
Figura 16: Representación del músculo oblicuo interno.....	19
Figura 17: Irrigación venosa de las vértebras	20
Figura 18: Ramas colaterales del plexo lumbar	22
Figura 19: Movimientos del raquis en rangos fisiológicos	25
Figura 20: Movimiento de las vértebras en diferentes grados de flexión del raquis	26
Figura 21: Mecánica de las vértebras.....	28
Figura 22: Aguja con catéter empleada en la técnica de punción seca subcutánea de Fu	42
Figura 23: Técnica de estimulación intramuscular	44

Figura 24: Limpieza de manos.....	48
Figura 25: Gráfica de bases utilizadas	54

Índice de Tablas

Tabla 1: Origen, inserción, inervación y acción de la musculatura lumbar.....	14
Tabla 2: Ramas colaterales del plexo lumbar	22
Tabla 3: Pruebas diagnósticas	36
Tabla 4: Fuentes utilizadas.....	55
Tabla 5: Criterios de selección.....	57
Tabla 6: Operacionalización de variables	58
Tabla 7: Resultados.....	60

Resumen

En la presente investigación se da a conocer la lumbalgia crónica inespecífica; dando a conocer cuáles son los factores predisponentes para desarrollar la patología. La técnica de punción seca se utiliza como un tratamiento invasivo en la fisioterapia.

La investigación tiene por objetivo de describir los efectos fisiológicos que produce la punción seca en la musculatura en una lumbalgia crónica inespecífica, mediante la revisión bibliográfica, para dar a conocer la técnica y describirla como buena opción de tratamiento.

Por lo tanto, surge la siguiente pregunta de investigación. ¿Cuáles son los efectos fisiológicos de la técnica de punción seca en el músculo cuadrado lumbar para el manejo del dolor en lumbalgia crónica inespecífica en pacientes femeninas de 35 a 45 años?

La investigación tiene un enfoque cualitativo. Es de un tipo de estudio descriptivo. Presenta un método de análisis y síntesis. Y es un tipo de estudio no experimental con un corte transversal.

Algunos de los efectos fisiológicos que brinda la punción seca tras su aplicación son las respuestas en nervios centrales para restaurar la homeostasis en el sitio de los puntos gatillo miofasciales además un micro trauma y sangrado que produce una inflamación localizada en la zona, los cuales nos ayudan en el manejo de dolor.

Capítulo I

Marco teórico

En el presente capítulo se representan los aspectos más importantes de la revisión bibliográfica sobre la lumbalgia crónica inespecífica. Se profundiza cada punto para conocer cada detalle sobre la anatomía y biomecánica de la columna vertebral en general y la columna lumbar y la punción seca como tratamiento fisioterapéutico.

1.1 Antecedentes generales

1.1.1 Anatomía de la columna vertebral. La columna vertebral en su totalidad está compuesta por treinta y tres vértebras: siete cervicales, doce torácicas, cinco lumbares, cinco sacras y cuatro coccígeas.

Una característica de las vértebras, unidades que forman la columna vertebral junto a los discos intervertebrales, es que van aumentando de tamaño y de resistencia en dirección craneocaudal, esto porque deben sostener un peso cada vez mayor. La altura de la columna vertebral está conformada en un 75 % por las vértebras y en un 25 % por los discos intervertebrales, esto explica el hecho de que las personas de edad avanzadas pierdan altura por la degeneración de estos discos. (Pro, 2013)

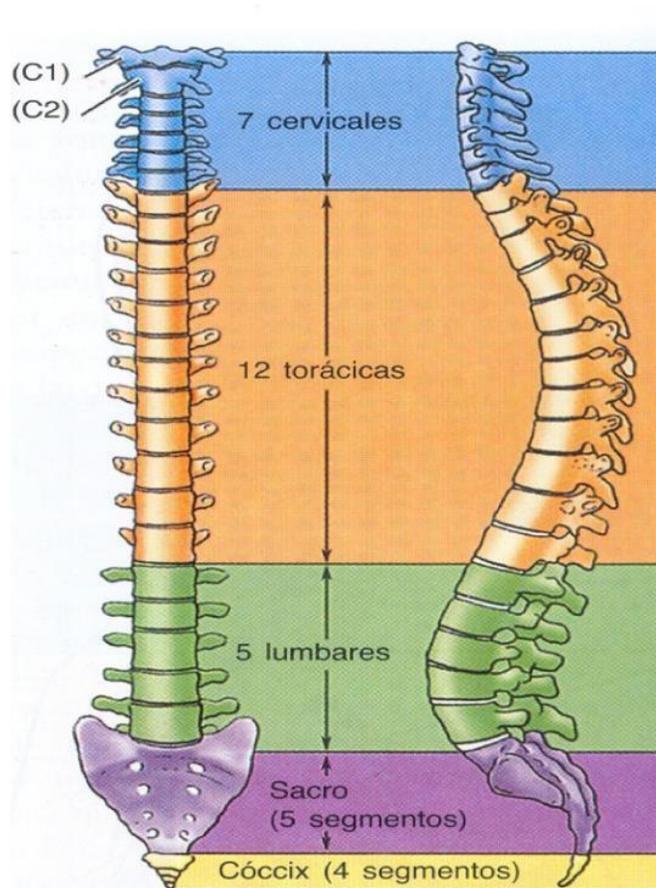


Figura 1: Anatomía columna vertebral

Fuente: Pro, 2013

En cuanto a las curvaturas de la columna, las que tienen convexidad hacia adelante son llamadas lordosis y las que tienen convexidad posterior se les llama cifosis. Cualquier tipo de curvatura lateral es patológica y es llamada escoliosis. Está acompañada de rotación de las vértebras, donde las apófisis espinosas (estructuras más posteriores de una vértebra) giran hacia la concavidad de la curvatura anormal. Entre sus causas más frecuentes están la escoliosis miopática (por desequilibrio de fuerzas musculares) y las hemivértebras congénitas. (Pro, 2013)

1.1.1.1 Estructura y función de las vértebras. Las vértebras varían en tamaño y forma de una región a otra de la columna vertebral y en menor grado dentro de cada región. Una vértebra típica, está conformada por el cuerpo vertebral, el arco vertebral y siete apófisis. El arco vertebral está conformado por un pedículo y una lámina de cada lado y rodea al foramen vertebral. (Pro, 2013)

Los pedículos tienen una escotadura vertebral superior y otra inferior que, conjugadas con las vértebras superior e inferior correspondientes, forman los forámenes intervertebrales o agujeros de conjunción. Las siete apófisis se distribuyen en dos transversales y una espinosa, donde están las inserciones musculares paravertebrales de los planos profundos y cuatro articulares (carillas), que están cubiertas de cartílago y sirven para restringir y permitir los arcos de movilidad de acuerdo con su orientación espacial en cada región. (Pro, 2013)

Las vértebras C1 y C2 son atípicas. La vértebra C1, el atlas, es similar a un anillo, es algo arriñonada cuando se observa desde arriba o desde abajo. Sus carillas articulares superiores cóncavas reciben los cóndilos occipitales. C1 no tiene apófisis espinosa ni cuerpo y consiste en dos masas laterales conectadas por los arcos anterior y posterior. Transporta el cráneo y rota sobre las carillas articulares superiores planas grandes de C2. (Pro, 2013)

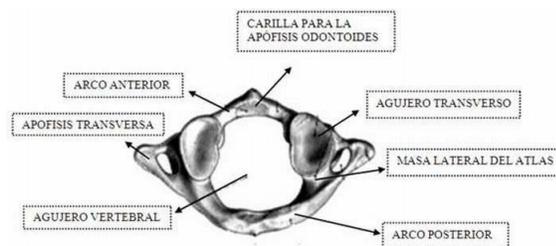


Figura 2: Primera vértebra cervical o atlas

Fuente: Netter, 2019

La vértebra C2, el axis, es la vértebra cervical más fuerte. La característica que la distingue es la apófisis odontoides, que se proyecta superiormente desde su cuerpo. No existe disco intervertebral en la articulación atlanto-occipital. (Pro, 2013)

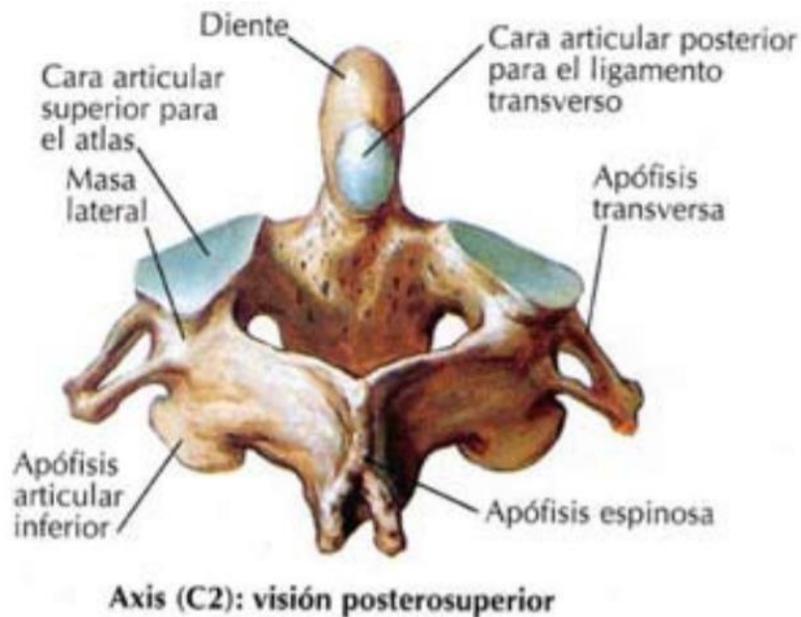


Figura 3: Segunda vertebral cervical o axis

Fuente: Netter, 2019

1.1.1.2 Vertebrae torácicas. Su cuerpo tiene forma de corazón, tiene una o dos carillas articulares para la cabeza de la costilla. Su foramen vertebral es circular y más pequeño que en las regiones cervical y lumbar. Su apófisis transversa es larga y fuerte y se extiende posterolateralmente; la longitud disminuye de T1 a T12. Las carillas articulares superiores tiene una dirección posterior y ligeramente lateral; las carillas inferiores, una dirección anterior y ligeramente medial. Su apófisis espinosa es larga y con pendiente posteroinferior; la punta se extiende hasta nivel del cuerpo vertebral inferior. (Pro, 2013)

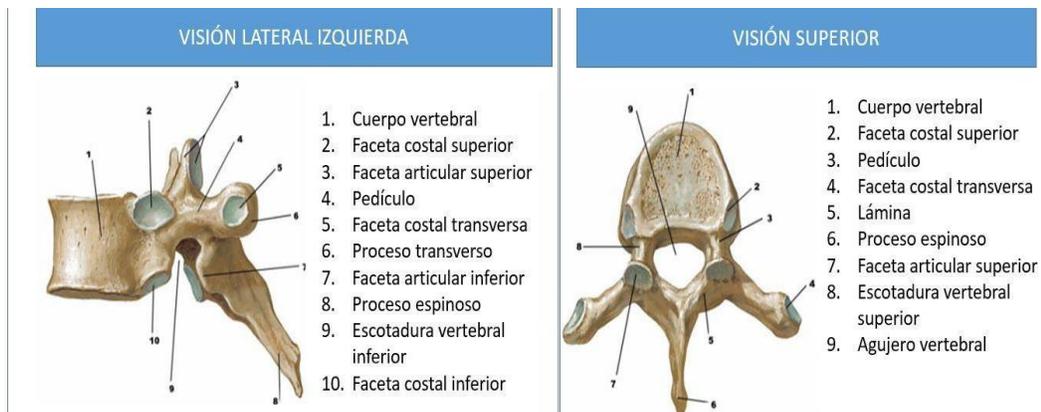


Figura 4: Anatomía vertebra torácica

Fuente: Netter, 2019

1.1.1.3 Articulaciones de los cuerpos vertebrales. Se trata de articulaciones cartilaginosas secundarias diseñadas para soporte de peso y fuerza. Están compuestas por los discos intervertebrales, los cuales se componen de anillo fibroso y un núcleo pulposo. Tienen forma de cuña en la región cervical, con su porción anterior más gruesa que la posterior, lo que contribuye a la curvatura de esta zona. En la región torácica superior son muy finos, por lo que casi nunca se hernian. Los discos intervertebrales se insertan en los anillos epifisarios del cuerpo vertebral. El núcleo pulposo es más posterior que central, es avascular y funciona como un balón semilíquido amortiguador. Por delante tiene el ligamento longitudinal anterior que mantiene la estabilidad de las articulaciones intervertebrales y ayuda a prevenir la hiperextensión de la columna vertebral.

Se extiende en la cara anterior de la columna desde el sacro hasta el hueso occipital. El ligamento longitudinal posterior se extiende desde el axis hasta el sacro y es más delgado y débil que el anterior y ayuda a prevenir la hiperflexión de la columna vertebral y la protrusión posterior de los discos intervertebrales. Se encuentra bien provisto de terminaciones nerviosas nociceptivas. (Pro, 2013)

La luxación de las vértebras puede ocurrir y un sitio frecuente es la columna cervical, que sin embargo tiene capacidad de autorreducirse, lo cual aunado al gran tamaño del canal vertebral en esta región hace que la lesión medular sea poco frecuente. Las vértebras cervicales más frecuentemente afectadas por la luxación son C5- C6. También pueden ocurrir fracturas, siendo la región más frecuente la cervical y de las vértebras torácicas T11 y T12. En la región cervical puede ocurrir el latigazo cervical, una hiperextensión de la columna que en los casos más graves produce fractura del arco posterior del atlas, separación de atlas y axis del resto del esqueleto axial y luxación de la articulación C2-C3, lesiones con pocas posibilidades de sobrevida. (Pro, 2013)

Los cambios del envejecimiento como deshidratación y fibrosis explican la ligera pérdida de altura que se produce a medida que se avanza en la edad. Sin embargo, un problema más serio que podría originar este fenómeno es la compresión de las raíces nerviosas por disminución del agujero intervertebral (de conjunción) Otra patología muy frecuente de la columna es la hernia del disco, la cual se produce ante la debilidad del ligamento longitudinal posterior y el desgaste del disco. El desplazamiento del núcleo pulposo del disco, que es la estructura que se protruye, es generalmente posterolateral y puede producir dolor por dos mecanismos: la compresión mecánica directa y la irritación química. Las hernias de disco se presentan en la región cervical casi con tanta frecuencia como en la región lumbar. (Pro, 2013)

1.1.1.4 Articulaciones cigoapofisiarias. Son las articulaciones entre las apófisis o carillas articulares. Tienen cápsula articular y permiten el deslizamiento y por ende el movimiento entre las vértebras. Entre los ligamentos más importantes que unen una vértebra con otra se destacan los amarillos, que unen verticalmente dos láminas, cuya función es detener la flexión brusca de la columna e impedir la lesión de los discos. Los interespinosos y supraespinosos

unen las apófisis espinosas, obviamente. Un caso especial de este ligamento ocurre en la región cervical, donde se encuentra el ligamento nuczal, que es muy fuerte y cumple la función de dar estabilidad e incluso sustituir el hueso en vértebras como C3 a c5 que tienen apófisis espinosas cortas. Por último, están los ligamentos Intertransversos, que unen las apófisis del mismo nombre y son más gruesos en la columna torácica. (Tortora, 2018)

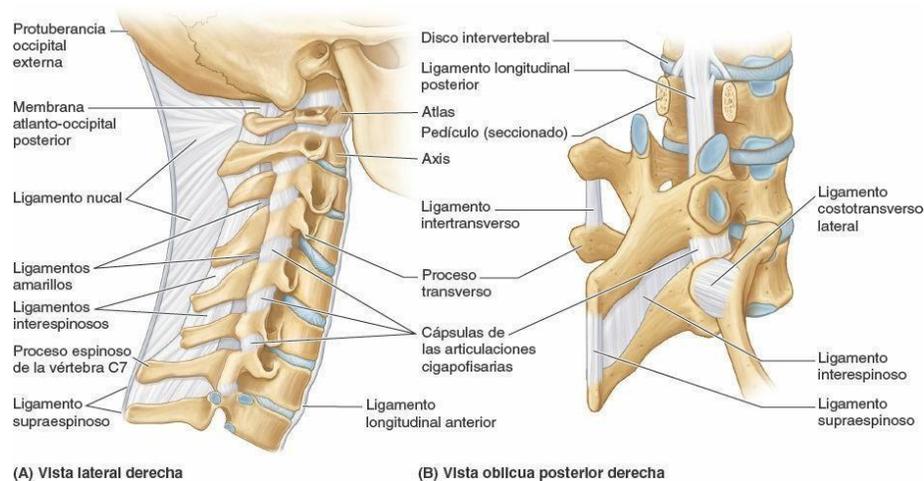


Figura 5: Principales ligamentos externos de la columna cervical

Fuente: Netter, 2019

1.1.2 Anatomía de la columna lumbar. El raquis o columna vertebral es un complejo de piezas que en conjunto están constituidos para soportar las distintas cargas a la que el cuerpo es sometido. Posee características anatómicas y fisiológicas propias que le confieren las capacidades propias del raquis, tales como sus curvaturas en distintas regiones, las cuatro curvaturas anatómicas se distinguen en una vista lateral. Cuando la curvatura de la columna es cóncava hacia adelante se denomina cifosis. Cuando la curvatura es convexa hacia adelante se denomina lordosis. (Pro, 2013)

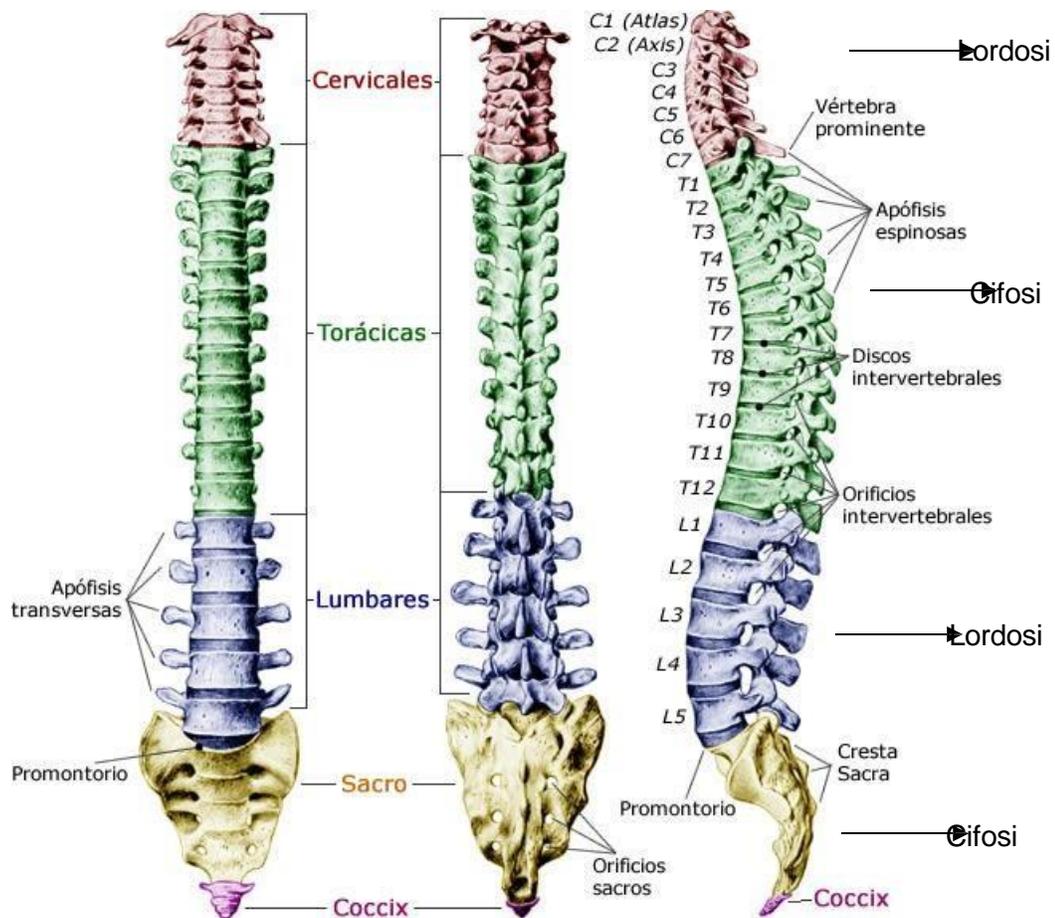


Figura 6: Curvaturas anatómicas presentes en el raquis.

Fuente: Pro, 2013

Además, la columna vertebral está constituida por piezas óseas superpuestas que en conjunto forman el soporte principal del cuerpo, hablando de su organización de cefálico a caudal se compone de las regiones cervical, dorsal, lumbar y sacra. La región lumbar es la zona del raquis que soporta más carga, en consecuencia, a los cambios de postura que el cuerpo realiza y la constante demanda de levantamiento que realiza. Las vértebras de esta zona van de L1 a L5, y son llamadas vértebras tipo (genéricas) es decir cumplen con las características básicas de la mayor parte de estos huesos, poseen algunas partes como un cuerpo vertebral ubicado en la posición anterior, un arco vertebral en la posición posterior,

y un foramen (agujero) vertebral ubicado entre las partes mencionadas anteriormente lo que brinda la forma característica de anillo, además de las varias proyecciones óseas que denominamos apófisis transversales ubicadas lateralmente y las espinosas ubicadas en la parte posterior de la vértebra que es la primera referencia de palpación y que junto a las transversales sirven de punto de inserción de músculos y ligamentos. (Duran, 2019)

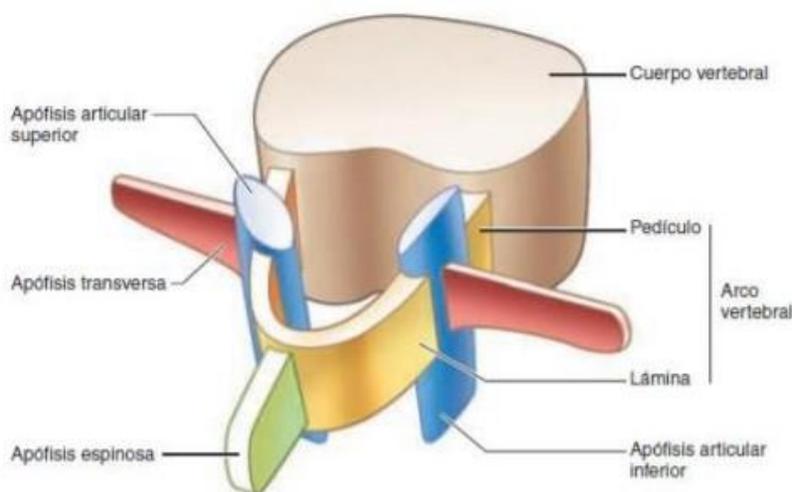


Figura 7: Partes que conforman una vértebra

Fuente: Pro, 2013

A pesar de ser vértebras típicas existen algunas particularidades que hacen distintas a las vértebras lumbares tales como: El cuerpo de las vértebras lumbares es voluminoso, por la mayor carga que soportan, además el diámetro transversal es mayor que el diámetro anteroposterior. El foramen vertebral es triangular y de menor tamaño que en el nivel cervical. En cuanto a las apófisis, la espinosa es cuadrilátera, gruesa, orientada en dirección horizontal hacia atrás, y las transversales (costales o costiformes) son largas y finas. Se desprenden de la parte posterior del pedículo, y las apófisis articulares tienen una dirección vertical. Las carillas

articulares superiores presentan forma cilíndrica cóncava cuyo eje es vertical, y están orientadas hacia atrás y medial. Las carillas articulares inferiores representan cilindros convexos verticales y orientados hacia lateral y adelante. En el borde posterior de las apófisis articulares superiores se encuentra una protrusión más o menos desarrollada, la apófisis mamilar. (Pro, 2013)

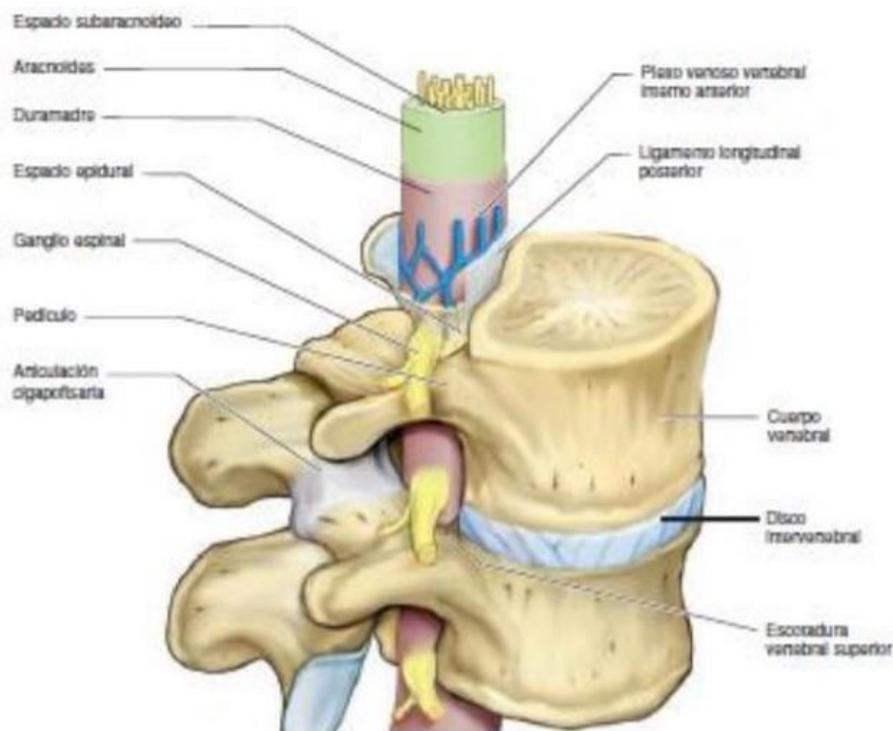


Figura 8: Anatomía de una vértebra tipo de la región lumbar

Fuente: Pro, 2013

Existen dos vértebras de esta región que poseen sus características particulares, una de ellas es L1 que tiene las apófisis transversas de menor tamaño que el resto de lumbares, y L5 que en la parte anterior del cuerpo vertebral presenta una mayor altura que en la posterior debido a la oblicuidad de su cara inferior que va directamente articulada con la base del sacro. Esta forma de cuña de cuerpo vertebral determina en gran medida la curvatura de concavidad posterior

entre la región lumbar y el sacro. Además, las apófisis articulares inferiores se encuentran más separadas entre sí que en otras vertebrae. (Pro, 2013)

A demás el raquis también cuenta con un complejo articular y por consiguiente la zona lumbar posee articulaciones específicas que asisten la función de movimiento. Este complejo está compuesto por las sínfisis intervertebrales, articulaciones uncovertebrales, articulaciones cigoapofisiarias, articulaciones interlaminares, y articulación lumbosacra. (Pro, 2013)

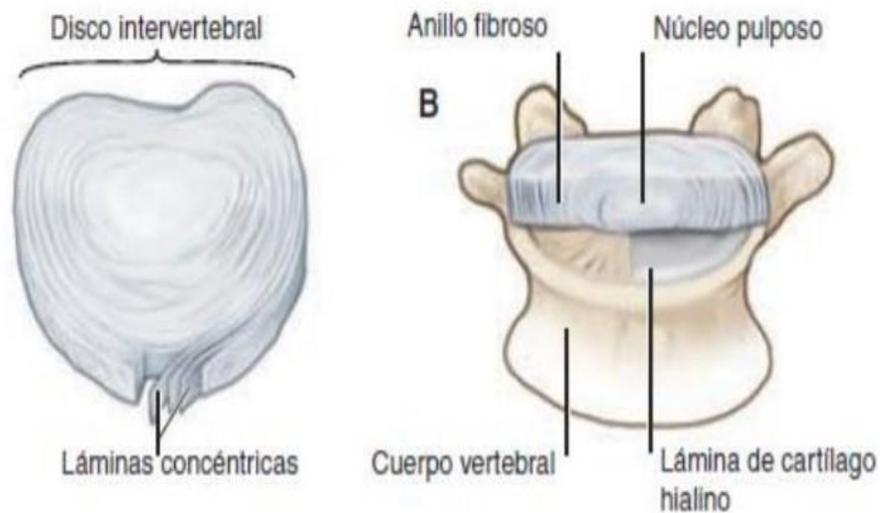


Figura 9: Evidencia la superficie articular del disco intervertebral

Fuente: Pro, 2013

El raquis lumbar al igual que las otras zonas se constituye con un complejo ligamentoso, que asisten al contacto con la carga y los movimientos propios de la zona (Pro, 2013)

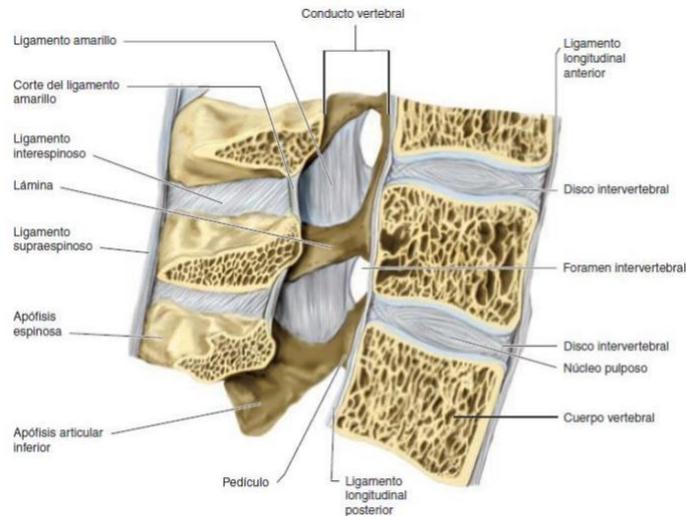


Figura 10: Ligamentos que se encuentran en la estructura del raquis

Fuente: Pro, 2013

1.1.3 Musculatura posterior de la columna. La musculatura posterior a la columna vertebral actúa como extensores, se disponen tres cada dos vértebras, cuando los músculos se contraen simétricamente, se produce la extensión. Una tracción transversal tiende a aproximar las apófisis espinosas, creándose así el momento extensor sobre todo el raquis lumbar. (Durán, 2019)

La musculatura paravertebral está pegada a las vértebras y cuando se contraen estabilizan la columna lumbar. Esta capacidad solo la tienen estos músculos y son los principales estabilizadores de la columna lumbar. Cuando actúan las porciones del cuadrado lumbar los mecanismos que ayudan la extensión del raquis acompañado de inclinaciones laterales, es decir, acortando el músculo en contracción para dar lugar a la inclinación mientras que la otra porción, se relaja. (Durán, 2019)

Tabla 1: Origen, inserción, inervación y acción de la musculatura lumbar

Músculo	Origen	Inserción	Inervación	Acción
M. Iliocostal lumbar	Hueso sacro, cresta iliaca y procesos espinosos de vértebras lumbares.	Ángulo costal de la 7 a la 12 costilla.	Ramos dorsales de los nervios espinales de T7-L5.	Extensión. Inclinación y rotación hacia el mismo lado.
M. Intertransversos lumbares laterales	Procesos costales de todas las vértebras lumbares, procesos espinosos de T12.	Procesos costales de la 5 a la 1 vértebra lumbar, procesos transversos de T11. Tuberosidad ilíaca.	Ramos ventrales de los nervios espinales T12-L5.	Extensión e inclinación hacia el mismo lado.
M. Intertransversos lumbares mediales	Tuberosidad iliaca, procesos accesorios de la 4 a la 1 lumbar.	Procesos mamilares de la 4 a la 2 lumbar.	Ramos dorsales de los nervios vertebrales L1-L5.	Extensión e inclinación hacia el mismo lado.
M. Rotadores lumbares corto y largo	Base de los procesos mamilares de las vértebras lumbares.	Base de los procesos espinosos y del arco vertebral de las vértebras lumbares.	Ramos dorsales de los nervios vertebrales L1-L5.	Extensión e inclinación hacia el mismo lado y rotación hacia el lado opuesto.
M. Multifido lumbar	Procesos mamilares de las vértebras lumbares, hueso sacro, ligamento sacroilíaco posterior, cresta iliaca.	Proceso espinoso de las vértebras lumbares superiores y vertebras torácicas inferiores.	Ramos dorsales de los nervios espinales L1-S1.	Extensión e inclinación hacia el mismo lado y rotación hacia el lado opuesto.
M. Cuadrado Lumbar	1/3 medial de la cresta iliaca, en el ligamento iliolumbar superior	En el borde caudal de la 12 ^a costilla. En su trayecto, algunas de las fibras terminan en las apófisis costiformes lumbares, pero vuelven	Ramos ventrales de los nervios espinales T12-L3.	Inclinación lateral puro de la caja torácica.

Músculo	Origen	Inserción	Inervación	Acción
		posteriormente a la 12ª costilla.		
Musculatura propia de la región torácica				
M. Iliocostal torácico	Medial al ángulo de la 7 a la 12 costilla.	Ángulo costal de la 1 a la 7 costilla.	Ramos dorsales de los nervios espinales de T1-L1	Extensión e inclinación hacia el mismo lado y rotación hacia el lado opuesto.

Elaboración propia con información sacada de Durán, 2019.

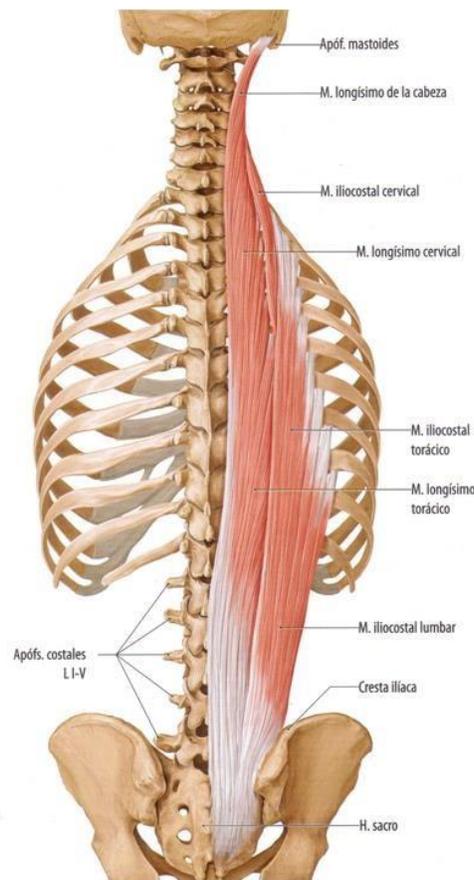


Figura 11: Musculatura presente en el raquis

Fuente: Pro, 2013

La musculatura posterior a la columna vertebral actúa como extensores, se disponen tres cada dos vértebras, cuando los músculos se contraen simétricamente, se produce la extensión.

Una tracción transversal tiende a aproximar las apófisis espinosas, creándose así el momento extensor sobre todo el raquis lumbar. (Durán, 2019) La musculatura paravertebral está pegada a las vértebras y cuando se contraen estabilizan la columna lumbar. Esta capacidad solo la tienen estos músculos y son los principales estabilizadores de la columna lumbar. Cuando actúan las porciones del cuadrado lumbar los mecanismos que ayudan la extensión del raquis acompañado de inclinaciones laterales, es decir, acortando el músculo en contracción para dar lugar a la inclinación mientras que la otra porción, se relaja. (Durán, 2019) El multifido posee inserciones que juntas forman un músculo potente con mucha capacidad estabilizadora sobre la columna lumbar. Si se contraen de forma bilateral son músculos extensores lumbares y si la contracción es unilateral produce lateralización y rotación de las vértebras. En fines de la práctica se puede dividir los grupos musculares que recorren el raquis en plano superficial, intermedio y profundo. (Duran, 2019)

1.1.4 Musculatura abdominal en el raquis lumbar. La musculatura abdominal tiene un papel estabilizador del raquis. Su funcionamiento se basa en un correcto equilibrio de longitud, fuerza y patrones neuro motrices de todas las cadenas cinéticas que permitirán una eficiente aceleración, deceleración y estabilización lumbopélvico durante los movimientos; es decir: los músculos del Core ayudan a generar y transferir la fuerza necesaria desde los segmentos mayores a los pequeños del cuerpo durante las actividades y movimientos de estos. (Balibrea, 2009)

1.1.4.1 Musculo transverso del abdomen. Es uno de los principales estabilizadores de la articulación sacroilíaca. Cuanta más estabilización se precisa mayor grado de contracción se consigue del músculo. La función principal de este músculo es crear tensión sobre la fascia toraco-lumbar en su contracción bilateral. Además, se asocia por co-contracción con el

diafragma, suelo pélvico y multífidos. Tiene una relación directa entre la disminución de su espesor en reposo y la aparición de patologías relacionadas con el pubis. (Paungmali et al, 2017)



Figura 12: Representación del transverso del abdomen

Fuente: Atlas anatomía humana, 2022

1.1.4.2 Musculo diafragma. Es un músculo principal del cuerpo que tiene dos funciones claramente diferenciadas. La primera es una función respiratoria cuyo equilibrio es agonista-antagonista con la musculatura abdominal. La segunda es una función estabilizadora, de forma sinérgica con la musculatura abdominal. Posee una relación directa con el tono abdominal y el control postural que se traduce en una mejora de la sintomatología de los dolores lumbares simplemente con la mejora de la función respiratoria diafragmática. (Paungmali et al, 2017)



Figura 13: Representación del musculo diafragma

Fuente: Atlas anatomía humana, 2022

1.1.4.3 Músculo multífido. Estos son músculos posturales de orientación oblicua situados en la columna vertebral tiene inserciones en las capas profundas de la fascia toracolumbar. Mantienen la lordosis y la estabilidad segmentaria dentro de la zona neutral. Su activación neuromuscular es idéntica a la del transverso del abdomen y es fundamental su activación para la estabilidad del Core. (Paungmali et al, 2017)



Figura 14: Representación del músculo multífido

Fuente: Atlas anatomía humana, 2022

1.1.4.4 Músculos del peso pélvico. Son muy importantes para la estabilización de la cintura lumbopélvica sobre todo en el equilibrio anteroposterior. Dan también soporte al contenido

abdominal y posee una gran papel en el control urinario y fecal. Se coactiva junto al transverso del abdomen para estabilizar la Símfisis púbica, las articulaciones S1 y la pelvis. (Paungmali et al, 2017)

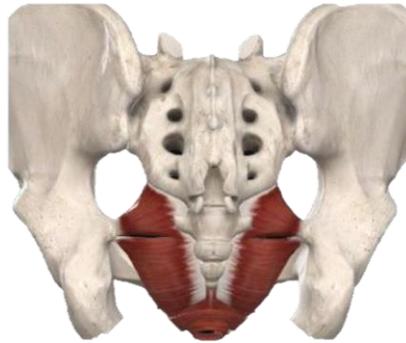


Figura 15: Representación del suelo pélvico

Fuente: Atlas anatomía humana, 2022

1.1.4.5 Músculo oblicuo interno. Músculo cuya acción es muy parecida al trasverso del abdomen y que muchas de sus fibras son paralelas a este. Se incluye en el sistema estabilizador del core o cinturón lumbopélvico por sus muchas inserciones en la fascia toracolumbar. (Paungmali et al, 2017)



Figura 16: Representación del músculo oblicuo interno

Fuente: Atlas anatomía humana, 2022

La utilización del concepto CORE es necesaria para una buena prevención de las lesiones ya que si tenemos en cuenta que la mayoría de gestos deportivos y de las actividades de la vida diaria son movimientos tridimensionales que requieren tanto fuerza como balance del tronco en los tres planos, una alteración de estos factores resultara en una técnica ineficiente que predispondrá a lesiones, uno de los ejemplos más claros es el dolor lumbar que se presenta en deportes que requieren rotación con flexo-extensión y cambios de dirección repetitiva. (Paungmali et al, 2017)

1.1.5 Vascularización de la columna lumbar. Las vértebras se encuentran altamente vascularizadas para las arterias de la región lumbar las arterias que irrigan son las arterias subcostales y las arterias lumbares. En conjunto a la región pelviana comparten la irrigación de las arterias iliolumbares. Estas arterias proveen ramas periósticas que van desde la superficie externa del cuerpo vertebral, las ramas espinales atraviesan el foramen intervertebral y lo irrigan. (Pro, 2013)

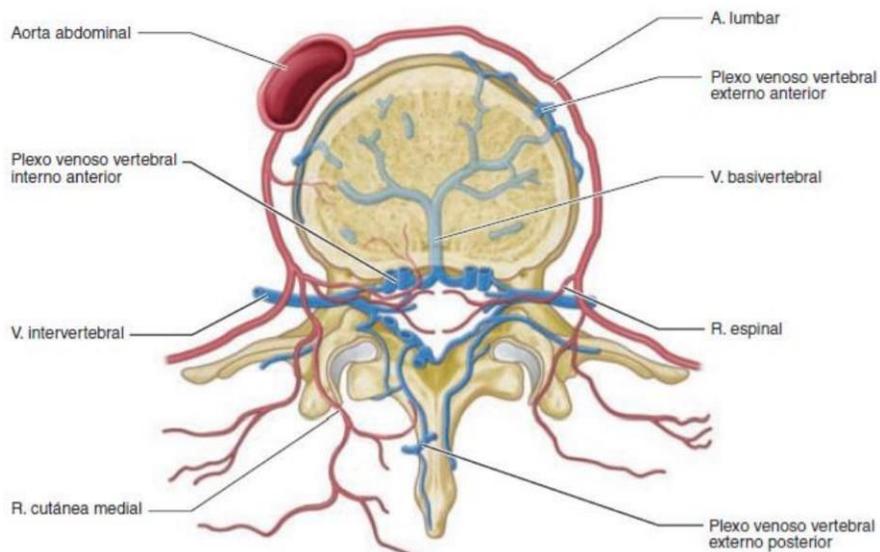


Figura 17: Irrigación venosa de las vértebras

Fuente: Pro, 2013

1.1.6 Inervación del plexo lumbar. El plexo lumbar se origina en las raíces nerviosas L2, L3 y L4 que a su vez recibe una contribución de las raíces L1 y L5, y está cubierto en su totalidad por el músculo psoas. Las ramas terminales del plexo lumbar son los nervios iliohipogástrico e ilioinguinal, ramas para los músculos íleo y psoas, nervio genitofemoral, nervio femorocutáneo lateral, nervios obturadores y obturador accesorio y nervio femoral (Fuentes, 2015)

La rama anterior del primer par lumbar es la más delgada de todas las raíces del plexo, la cual se divide en tres ramas, dos que continúan hacia el tronco principal constituido por los abdominogenitales mayor y menor, la tercera, descendente, se une a la rama anterior de la segunda lumbar. (Chú Lee, 2015)

La rama anterior del segundo par lumbar, luego de haber recibido la anastomosis saliente de la primera, origina tres ramas. Las dos primeras representan ramas colaterales, la femorocutánea y la genitocrural, la tercera, descendente, constituye un ramo anastomótico para la tercera lumbar. (Chú Lee, 2015) La rama anterior del tercer par lumbar suministra un ramo con origen al nervio obturador el cual sigue un trayecto hacia el nervio crural. (Chú Lee, 2015)

La rama anterior del cuarto par lumbar se divide en tres ramos, un ramo ascendente que crea una unión con el nervio crural, un ramo medio que es la porción principal del nervio obturador y por último el un ramo descendente que se dirige a la rama anterior de la quinta lumbar, uniéndose para originar el tronco lumbosacro. (Chú Lee, 2015)

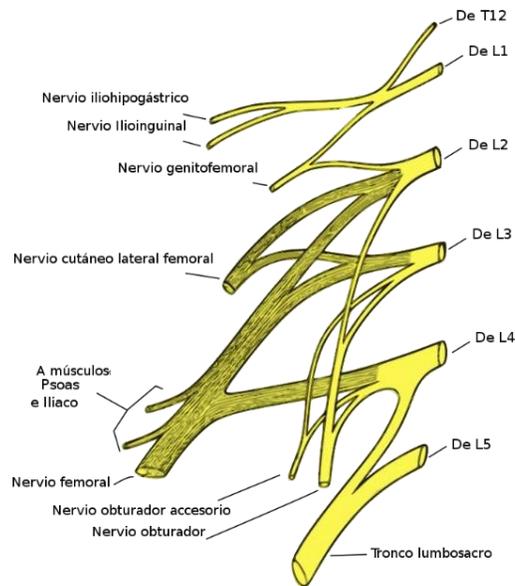


Figura 18: Ramas colaterales del plexo lumbar

Fuente: Chú Lee, 2015

Tabla 2: Ramas colaterales del plexo lumbar

Rama	Segmento Medular	Músculos inervados
Iliohipogástrico	T12 y L1	Oblicuo interno del abdomen Transverso del abdomen
Ilioinguinal	T12 y L1	
Genitofemoral	L1 y L2	Músculo cremáster
Cutáneo Femoral Lateral	L2 y L3	
Obturador	L2 a L4	<ul style="list-style-type: none"> - Obturador externo - Pectíneo - Aductor largo - Aductor mayor - Grácil
Femoral	L2 a L4	<ul style="list-style-type: none"> - Psoas ilíaco - Pectíneo - Sartorio - Cuádriceps
Ramas Directas	T12 a L4	<ul style="list-style-type: none"> - Psoas ilíaco (en sus porciones Psoas mayor e iliaco) - Cuadrado Lumbar - Músculos intertransversos

Elaboración propia con información sacada de Chú Lee, 2015

1.1.7 Biomecánica del raquis lumbar. El raquis en conjunto realiza movimientos propios en rangos fisiológicos que se consideran normales. Refiriéndose específicamente del raquis lumbar este cumple con sus rangos de movimiento característicos. Realiza los movimientos de flexión y extensión en donde los rangos de amplitud de movimiento son de 40° y 30° grados respectivamente. Parte del movimiento es puro, pero se ve acompañado por 25° grados de movimiento se producen en la pelvis en donde hay una contracción de los músculos de glúteo, que permite que la columna lumbar se estabilice. La flexión se inicia por los músculos agonistas que son los abdominales y la porción vertebral del psoas. El peso del tronco produce más flexión, gradualmente por los músculos antagonistas, que son los paravertebrales. En la fase inicial del movimiento los músculos extensores se activan, este impulso de actividad decrece durante la extensión posterior y los músculos abdominales se activan para controlar y modificar el movimiento de una extensión de tronco siendo la más reducida con 35° grados de movimiento para el raquis lumbar. (Durán, 2019)

También se realiza el movimiento de inclinación lateral, los espacios en forma de cuña entre las superficies articulares intervertebrales muestran variaciones durante este movimiento. Los sistemas espino-transverso y transverso-espinosos de los músculos paravertebrales y abdominales se activan durante la inclinación lateral. Las contracciones homolaterales de estos músculos inician el movimiento y las contracciones contralaterales lo modifican. Los movimientos de inclinación dependen de los músculos multifidos, longísimos y recto abdominal ipsilateral. (Durán, 2019)

El cuerpo vertebral suprayacente, se inclina hacia cóncavo y el disco se torna cuneiforme y más grueso hacia la convexidad, en esa relación los ligamentos intertransversos se tensan al convexo y se distienden en la concavidad. La amplitud mecánica de la columna lumbar en la inclinación lateral es de aproximadamente 20 a 30° por lado. Siendo limitada entre L5 – S1 y máxima en L3 – L4 y L4 – L5. (Durán, 2019)

Por otra la mecánica rotativa en la columna lumbar es relativamente leve. En términos de amplitud el raquis lumbar proporciona una rotación de derecha a izquierda segmentaria de 1° en cada segmento por término medio, es decir, 5° por lado y 10° en total. Este movimiento en el raquis ocurre cuando la vértebra superior gira y se desliza con relación a la subyacente, ocurriendo una sollicitación en torsión axial y cizallamiento. La puesta en torsión de todos los ligamentos serán los limitantes de esta acción. (Durán, 2019)

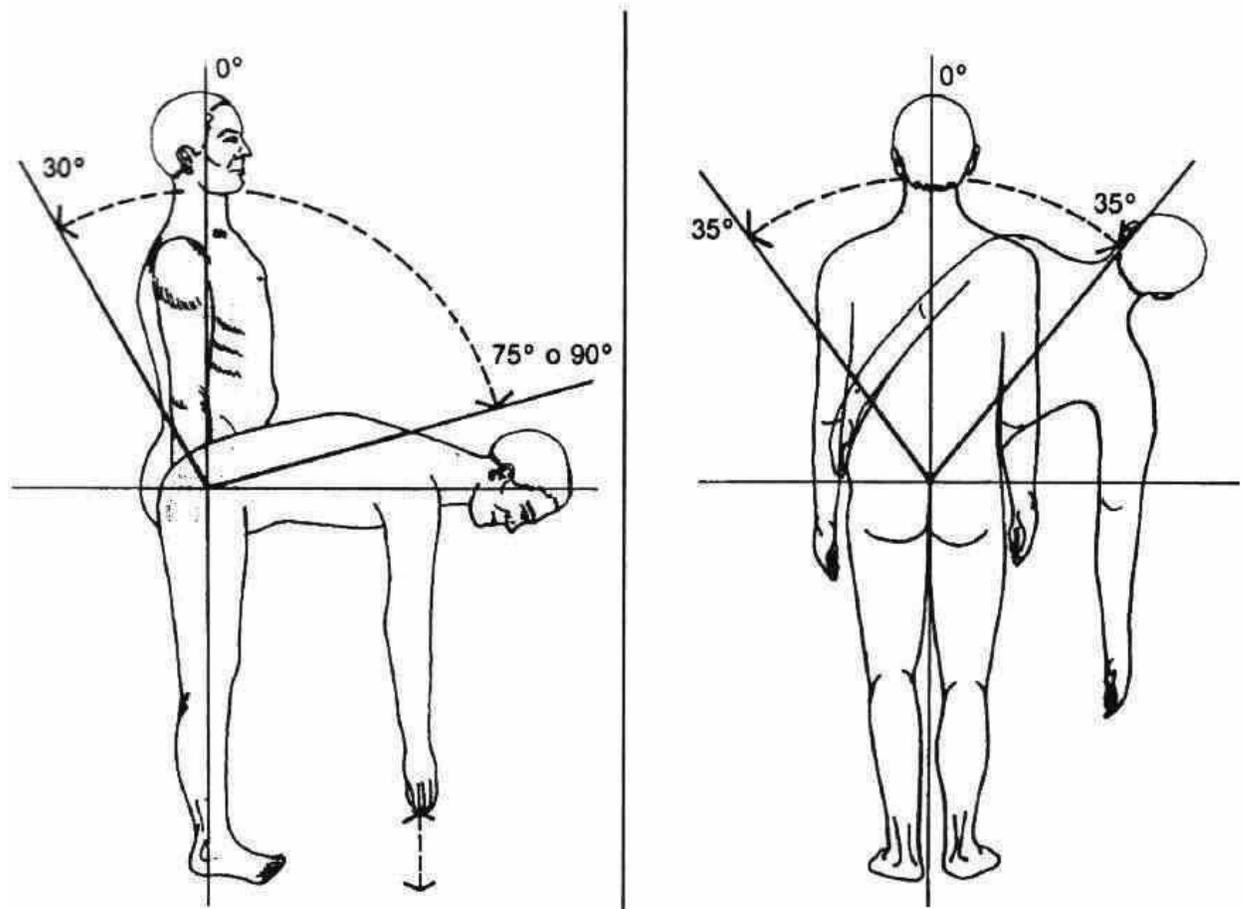


Figura 19: Movimientos del raquis en rangos fisiológicos

Fuente: Pro, 2013

1.1.7.1 Ritmo lumbopélvico. Se produce un movimiento coordinado entre la columna lumbar y la pelvis para conseguir la máxima inclinación hacia adelante del tronco. A medida que la cabeza y la porción superior del tronco inician la flexión, la pelvis se desplaza en sentido posterior para mantener el centro de gravedad equilibrado sobre la base de apoyo. El tronco sigue flexionándose hacia delante, controlado por los músculos extensores de la columna, hasta alcanzar aproximadamente 45 grados. (Kapandji, 2013)

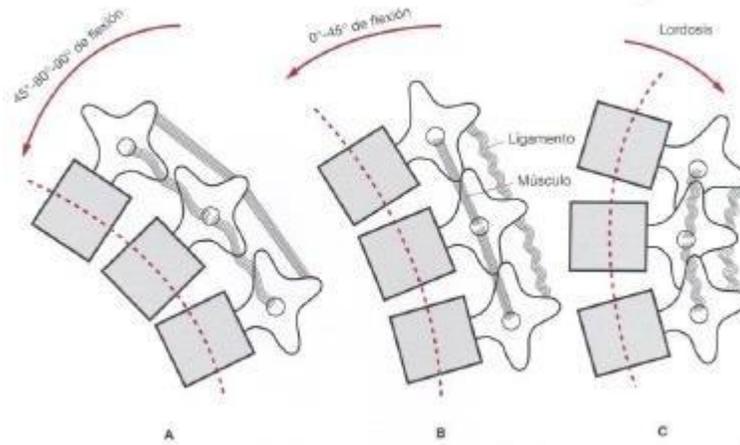


Figura 20: Movimiento de las vértebras en diferentes grados de flexión del raquis

Fuente: Kapandji, 2013

Los ligamentos están en este momento tirantes y las carillas se orientan en el plano frontal aproximado, con lo cual aportan estabilidad a las vértebras, y los músculos se relajan. Una vez todos los segmentos vertebrales alcanzan el final de la amplitud y están estabilizados por los ligamentos posteriores y las carillas, la pelvis empieza a girar hacia adelante, estando controlada por los músculos isquiotibiales y glúteo mayor. La pelvis sigue girando hacia delante para alcanzar la máxima longitud de los músculos. La amplitud del movimiento en la flexión hacia delante del tronco está dictada por la flexibilidad de los distintos músculos extensores y fascias de la espalda, así como por la de los músculos extensores de la cadera. (Kapandji, 2013).

La vuelta a la posición erecta se inicia con los músculos extensores de la cadera que giran la pelvis en sentido posterior mediante una acción muscular inversa, luego los músculos extensores de la columna extienden ésta desde la región lumbar hacia arriba. Se producen variaciones en la sincronización normal de esta actividad por restricciones de la longitud de músculos o fascias, lesiones o déficits propioceptivos. (Kapandji, 2013)

1.1.8 Charnelas. Dentro de las curvaturas anatómicas normales Durán indica que se encuentran áreas específicas de transición. Estas estructuras anatómicas únicas, se ven forzadas a lidiar con dos vectores mecánicos de movimiento actuando en planos distintos, esto produce que no sean zonas especialmente móviles, pero que su movilidad sea esencial para el correcto comportamiento de las curvaturas que unifican. Para el raquis lumbar las chanelas limítrofes que le pertenecen son las siguientes: por superior, una transición de las vértebras T12 – L1 denominada charnela o lugar de charnela dorsolumbar que es, específicamente el punto de inflexión entre las vértebras torácicas, las que poseen un grado amplio o libre de rotación y las lumbares, que, por el contrario, tienen un grado de rotación muy bajo o casi invisible.

Como explica Michel Dufour y Michel Pillu en su libro, “Biomecánica Funcional” del año 2018 hace referencia que la charnela dorsolumbar como una rótula funcional, es decir, una zona de movimiento neutro alrededor de la cual se realiza el movimiento torácico y lumbar, especialmente en las rotaciones.

Por inferior, o hacia caudal, el raquis lumbar posee la transición de L5 – S1 o charnela Lumbosacra, esta constituye un punto débil de la estructura vertebral, debido a que, por su posición, L5 tiende a desplazarse sobre S1, sin embargo, la sólida unión del arco posterior de L5 impiden que este deslizamiento se realice. Que la transmisión de estas fuerzas sea constante, puede ocasionar que se produzca una degeneración de los arcos vertebrales en el istmo, permitiendo que L5 si se deslice, lo que, en ocasiones, desencadenara una espondilolistesis. (Durán, 2019)

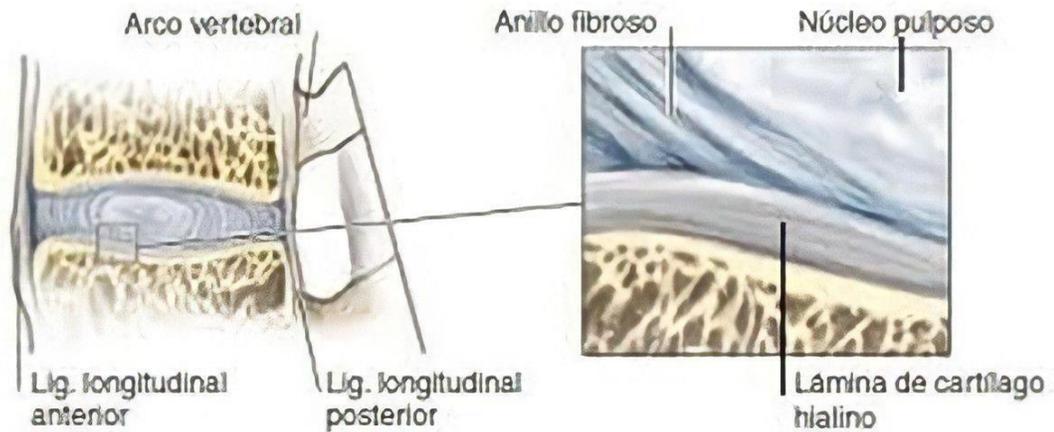


Figura 21: Mecánica de las vértebras

Fuente: Pro, 2013

1.1.9 Lumbalgia Crónica Inespecífica. La lumbalgia crónica inespecífica se define como el dolor localizado entre el límite inferior de las costillas y el límite inferior de los glúteos, cuya intensidad varía en función de las posturas y la actividad física, suele acompañarse de limitación dolorosa del movimiento y puede asociarse a dolor referido o irradiado. El diagnóstico de la lumbalgia crónica inespecífica implica que el dolor no se debe a fracturas, traumatismo ni enfermedades sistémicas (Díaz-Cerrillo et al, 2019)

No existe una correlación lineal entre la clínica referida por el paciente y la alteración anatómica hallada por las técnicas de imagen, por lo que llegar a un diagnóstico etiológico solo es posible aproximadamente en el 10 a 20% de los casos, es decir, entre el 80% y 90% de las lumbalgias serán inespecíficas (Díaz-Cerrillo et al, 2019)

La lumbalgia es una de las principales causas de consulta en los centros de salud en los países desarrollados, caracterizada por dolor o malestar en la zona lumbar, el cual se localiza entre el borde inferior de las últimas costillas y el pliegue inferior de la zona glútea; con o sin

irradiación a una o ambas piernas. También puede comprometer estructuras osteomusculares y ligamentarias, con o sin limitación funcional. En países desarrollados el costo económico del dolor de espalda se ha estimado en el 1.7 % de los ingresos brutos del producto nacional y el 0.9 % del total del costo de la atención del sector salud. En Estados Unidos el impacto de esta patología refleja un gasto de 20-50 billones de dólares anuales (Hernández, 2017)

Algunos gastos asociados con el dolor lumbar incluyen la pérdida de productividad laboral, disminución de ingresos de trabajo, gastos médicos, rehabilitación, intervenciones quirúrgicas y costos del fuerte dolor que limita la funcionalidad diaria. Debido a que se estima que entre el 60-70 % de las personas adultas presentan un episodio de síndrome doloroso lumbar a lo largo de su vida, el cual genera dificultad para realizar actividades de la vida cotidiana y que puede causar incapacidad laboral junto a las pérdidas millonarias a los diversos sistemas de salud. (Hernández, 2017)

1.1.10 Etiología. La lumbalgia crónica inespecífica es el síndrome caracterizado por dolor en la región lumbosacra, acompañado o no de dolor referido o irradiado, asociado habitualmente a limitación dolorosa de la movilidad y que presenta características mecánicas la cual está influenciado por las posturas y movimientos, tiende a mejorar con el reposo y a empeorar con el esfuerzo. (Valls, 2019)

1.1.11 Clasificación de la lumbalgia de acuerdo con el tipo de dolor.

- i. Dolor lumbar no radicular: De origen mecánico (fuerzas excesivas), postural, funcional (movimiento inadecuados) o muscular y se asocia a un mal estado físico, sobrepeso y sobreesfuerzos. (Sánchez, 2019)
- ii. Dolor lumbar radicular: Compresión mecánica, mecanismos microvasculares o histoquímicos del disco que pueden realizar una alteración fisiológica en la raíz nerviosa. (Sánchez, 2019)
- iii. Dolor lumbar inespecífico: Dolor lumbar no atribuible a una patología en específico. Como origen de esta se encuentran factores biológicos, psicológicos y sociales, así como factores como las conductas de dolor y otros procesos de aprendizaje que influyen en su proceso de cronificación (Sánchez, 2019)

1.1.12 Clasificación de la lumbalgia de acuerdo con el tiempo de evolución. De acuerdo con Solís en el 2017 la duración la lumbalgia se clasifica en:

- Aguda: De inicio súbito y duración menor de 6 semanas.
- Subaguda: la cual tiene una duración de 6 a 12 semanas.
- Crónica: de duración mayor a 12 semanas.

La lumbalgia crónica recidivante es aquella en la que se presenta episodios de dolor repetitivos y que la duración de cada episodio es inferior a 3 meses.

1.1.13 Fisiopatología. Según la Sociedad Española del dolor en el 2021, múltiples estudios han demostrado que cerca del 90 % de los casos de lumbalgia no presentan algún tipo de lesión demostrable, razón ésta por la que se cataloga como inespecífica.

Independientemente de la manera que ocurra, la lumbalgia puede dificultar muchas de las actividades cotidianas.

Pérez en el 2018 ha afirmado que la lumbalgia es padecida tanto por hombres como a mujeres. Las personas con edades entre los 30 y 50 años son más propensas y la prevalencia de este padecimiento se vincula proporcionalmente con el aumento de la edad.

El dolor lumbar es considerado como la condición dolorosa en la zona lumbar relacionada a deficiencias estructurales óseas, musculares o ligamentarias de la columna lumbar que generan una alteración en el funcionamiento mecánico provocando una inestabilidad segmental lumbar considerada como la pérdida de la capacidad del segmento móvil vertebral para mantener los patrones de desplazamiento bajo cargas fisiológicas sin generar déficit neurológico. La inestabilidad lumbar provocara un dolor, debido a que estructuras estabilizadoras (subsistema pasivo) actuaran como sensores de movimiento y fuerza informando del control neural, cuando estos están afectados por la degeneración o lesiones ligamentarias aumentara el tamaño de la zona neutra e incrementando la demanda de los otros subsistemas (activo y neural) incrementando la demanda de estabilidad deseada. Al incrementar la demanda del subsistema neural este recibirá la información de las estructuras del sistema pasivo y activo para determinar el requerimiento de la estabilidad provocando así que todas las estructuras se vean afectadas en especial el músculo trasverso y multifido que va a tener un desgaste unilateral debido a que se activan antes de soportar una carga o realizar un movimiento extremo. El subsistema pasivo a través del subsistema neural altera al subsistema activo generando una alteración de la activación neuromuscular selectiva de estabilización que produce un *feedback* positivo de dicha inestabilidad llevando a la columna vertebral a ser inestable o rígida provocando dolor, deformaciones, irradiación e inestabilidad segmentaria mecánica. Esta

alteración genera dolor que va a producir una inhibición de los músculos profundos a nivel propioceptivo por lo tanto producirá una alteración de la activación neuromuscular selectiva de estabilización y una hiperactividad de los músculos superficiales que intentaran estabilizar dicho segmento generando contractura de los músculos superficiales cuya acción global es estabilizar y de ninguna manera estabilizar a nivel profundo (Constanza y Guzmán, 2017)

- **Mediadores inmunoquímicos:** Los receptores nociceptivos son quienes causan el origen de la sensación dolorosa. Normalmente los movimientos fisiológicos que realiza la columna lumbar no se perciben como dolorosos ya que el umbral de dolor de estos es alto. Al momento de una serie de condiciones patológicas, se liberan sustancias inflamatorias, las que van a actuar sobre los nociceptores, así disminuyendo el umbral de dolor, por esto es por lo que hay movimientos naturales de la columna lumbar que son percibidos como dolorosos. (Peña, 2002)
- **Mediadores neurogénicos:** Por consecuencia de estímulos tanto mecánicos o químicos, se van a producir en las neuronas aferentes sustancias que se agrupan en la denominación de neuropéptidos, la más conocida como sustancia P. Esta sustancia tiene un papel importante en lo que se trata la modulación y transmisión de las señales dolorosas. (Peña, 2002)

Cuando se produce una estimulación nerviosa que el cuerpo detecta como nocivo, las fibras nerviosas van a producir una señal, la cual entrará en la medula espinal por las astas dorsales y viajará hacia el tálamo y posteriormente al encéfalo. El dolor refleja la alteración de alguna de esas estructuras y produce una limitación de la movilidad que en cierta forma protege a las estructuras dañadas, de que con el movimiento sufran más daño o se perturbe su proceso de reparación. (Pérez, 2018)

1.1.13.1 Centralización del dolor. Se refiere al cambio de la localización de los síntomas de origen espinal luego de realizar movimientos repetidos en determinada dirección. Estos cambios pueden ser en dirección distal proximal o latero central. A veces el dolor puede aumentar en la parte central a medida que se reduce o desaparece de la periferia. (Benamú, 2020)

1.1.14 Cuadro clínico. Dentro de las manifestaciones clínicas que el paciente presente en un síndrome de dolor lumbar se encuentran diferentes signos y síntomas. En ese contexto se presentan algunas clases específicas de dolor en la zona lumbar. El dolor mecánico es el más frecuente y se presenta en más del 90% de los casos; se define como el dolor a la carga y al movimiento, que se exacerba con los esfuerzos y en determinadas posturas, disminuye con la descarga y el reposo. Este tipo de dolor lo originan todos los trastornos estructurales del raquis lumbar y la mayor parte de los casos se clasifican como dolor lumbar mecánico inespecífico. (Hernández, 2017)

Por otro lado, se encuentra el dolor irradiado se trata de un dolor localizado en el miembro inferior, de inicio habitualmente agudo y que suele ir precedido de lumbalgias recidivantes. Aumenta con los movimientos del raquis y con las maniobras que provocan incremento de la presión intratecal, tales como la tos, la defecación, la risa o el hablar en voz alta. El dolor irradiado se acompaña de trastornos sensitivos (parestias, disestesias, acorchamiento) y en ocasiones de trastornos motores. Los trastornos sensitivos y motores varían según la raíz afecta. (Hernández, 2017)

El dolor no mecánico se caracteriza por su aparición diurna y nocturna, suele ser persistente, muy molesto y se incrementa a lo largo de la noche llegando a despertar al paciente e impidiéndole dormir. Este es el cuadro clínico común, pero existen otras

características diferentes según la etiología del proceso. Así, en la lumbalgia inflamatoria de las espondiloartropatías, existe un síndrome de dolor sacroilíaco, acompañado de rigidez matutina, en ocasiones de artritis periférica y, en su caso, de otras manifestaciones extraarticulares. A demás es importante tener en cuenta posibles signos radiculares. (Hernández, 2017)

1.1.15 Diagnóstico

1.1.15.1 Diagnóstico médico. La evaluación de los pacientes con lumbalgia debe incluir un interrogatorio y examen físico dirigido a orientar y establecer el diagnóstico. El interrogatorio debe determinar aspectos relevantes como inicio del dolor, características y factores que lo aumentan y disminuyen, historia de traumatismos previos en la región dorso lumbar, factores psicosociales como el estrés en el hogar o en el trabajo, factores ergonómicos, movimientos repetidos y sobrecarga. En la valoración se debe investigar sobre la localización e irradiación del dolor al igual que el Inicio de los síntomas, tiempo de evolución, tipo de dolor, si se relaciona con los movimientos, si cede con el reposo o si las maniobras de Valsalva aumentan el compromiso radicular. En el examen físico es de interés la apariencia física del paciente dado por las facies y conductas ante el dolor, postura y marcha. El examen de la columna vertebral incluye la inspección, palpación, movilidad y arcos dolorosos, maniobras y pruebas especiales de estiramiento de las raíces del nervio ciático y la evaluación neurológica. El examen físico debe incluir la valoración neurológica, el cual debe comprender la exploración de la masa, tono y fuerza muscular, la sensibilidad y los reflejos osteotendinosos en los miembros inferiores. La correlación de estos elementos indica lesiones radiculares para las raíces L4, L5 y S1. En la exploración física se hace inspección de la columna para valorar estática, asimetrías, al igual que palpación de las distintas estructuras localizadas en la zona

lumbodorsal y sacroilíaca, valorando contracturas y puntos dolorosos. Se valora la movilidad, considerando limitaciones y maniobras que desencadenan dolor. Se debe determinar si existe la presencia del espasmo muscular paravertebral. (Carpio et al, 2018)

1.1.15.2 Radiografías. A pesar de que sólo visualizan huesos, la radiografía puede ayudar a determinar la presencia de fracturas, cambios por envejecimiento, curvas o deformidades. La radiografía de columna lumbar tiene su indicación en la lumbalgia con sospecha de patología grave, como cáncer. Las radiografías no brindan información en los trastornos musculares, ligamentosos, discos y nervios. (Carpio et al, 2018)

1.1.15.3 Tomografía axial computarizada. Este examen utiliza contrastes iodados. Está indicada cuando se desea ver hueso. Permite visualizar hernias discales y estenosis vertebrales secundarias a artrosis. (Carpio et al, 2018)

1.1.15.4 Resonancia Magnética Nuclear (RMN) Este estudio crea mejores imágenes de mejor calidad de tejidos blandos, como músculos, nervios o discos vertebrales al igual que médula y contenidos del canal medular. (Carpio et al, 2018)

1.1.15.5 Electromiografía: La evaluación electro diagnóstica tal como electromiografía de aguja y velocidad de conducción son útiles para determinar la presencia de neuropatía periférica de radiculopatía o miopatía. (Carpio et al, 2018)

1.1.16 Diagnóstico diferencial

1.1.16.1 Pruebas diagnósticas

Tabla 3: Pruebas diagnósticas

Evaluaciones vertebrales	Evaluaciones neuromusculares
<ul style="list-style-type: none">• Compresión axial• Maniobra de Soto-Hall – Neri: Se coloca una mano en el esternón y otra en la nuca del paciente realizando una flexión, si produce dolor en una extremidad de convierte en el equivalente a la maniobra de Neri, indicando compresión nerviosa.• Maniobra de Goldthwait: Se eleva la extremidad inferior con la rodilla extendida, paciente en decúbito supino, si el dolor se produce sin irradiación, consideramos la maniobra indicativa para lumbalgia sin radiculopatía.• Maniobra de Lewin: Paciente con brazos cruzados sobre el tórax,	<ul style="list-style-type: none">• Maniobra de Naffziger-Jones.• Maniobra de Valsalva.• Maniobra de Lasègue: Paciente en decúbito supino, se levanta la extremidad comprometida en extensión, como hallazgo habrá dolor lumbo ciático. Sensibilidad (S) 80% y Especificidad (E) 40%.• Maniobra de Lasègue invertida: Paciente en decúbito prono, realiza flexión de 90°, se realiza una hiperextensión, si aparece dolor informa afectación radicular de L3-L4. S 25% y E 90%. La positividad de estas maniobras indica la presencia de una radiculopatía, aunque de forma poco específica. Su

Evaluaciones vertebrales	Evaluaciones neuromusculares
<p>flexiona raquis para sentarse, luego regresa a la posición inicial, si en cualquiera de las dos posiciones hay dolor indica afectación lumbar. La positividad de estas maniobras detecta patología lumbar o irritación radicular, pero son totalmente inespecíficas.</p>	<p>negatividad indica que la existencia de hernia discal es poco probable.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exploración de puntos dolorosos en el trayecto del dolor. • Exploración motora: – Flexión dorsal del pie (L5) – Flexión plantar del pie. (S1) S 50% y E 70%. • Exploración sensorial. S 50% y E 50%. • Exploración de los reflejos osteotendinosos: – Reflejo rotuliano (L4 y L5) – Reflejo Aquileo (S1) S 50% y E 60%.

Elaboración propia con información sacada de Hernández, 2015.

1.2 Antecedentes específicos

1.2.1 Historia de la punción seca. La presencia de bandas tensas y nódulos en los músculos se ha reconocido durante tiempo en muchas culturas, su relación con el dolor no llegó a Occidente hasta el siglo XX. A fines del siglo XIX y principios del siglo XX, aún se usaban muchas palabras para describir el dolor muscular, como, por ejemplo: reumatismo muscular, fibromialgia, mialgia reumática, reumatismo no articular y fibromiositis (Legge, 2014)

A finales de la década de 1930, John Kellgren estaba trabajando en la *University College Hospital* de Londres bajo la supervisión de Sir Thomas Lewis. Lewis se había dado cuenta que, si inyectaba una solución salina en el tejido muscular, podía provocar un dolor referido en una zona distinta de donde había puesto la inyección (Legge, 2014)

Legge menciona en el 2014 que Lewis animó a Kellgren a explorar este fenómeno y ambos investigadores publicaron sus hallazgos en artículos consecutivos en la *British Medical Journal* en febrero de 1938. El estudio de Kellgren's contenía varias observaciones importantes que han sido confirmadas por investigaciones posteriores:

- El dolor de los músculos a menudo es referido.
- La sensibilidad también podría ser referida.
- El alivio obtenido a menudo superó los efectos de la anestesia y en muchos casos podría considerarse permanente.

Kellgren también fue el primero en publicar ilustraciones en detalle de los patrones de dolor referido de algunos músculos. El trabajo de este investigador creó bastante interés tanto en USA como en Inglaterra, Europa y Australia. Además, ayudó a otros investigadores gracias a su labor, como por ejemplo Harman y Young, que publicaron una serie de casos en *The Lancet*, informando que algunos puntos sensibles en la musculatura del tórax podrían estimular dolor visceral. Y este dolor podía aliviarse realizando punciones sobre estos puntos sensibles (Legge, 2014)

En 1942, Janet Graeme Travell y sus colegas publicaron el primer estudio que los llevaría a la fama. En él, delimitaron el uso del término “*trigger points*” o puntos gatillo a los

puntos sensibles del músculo. El nombre de Travell y el de su colaborador, el Dr. David Simons, se asociaron ya para siempre al concepto Punto gatillo miofascial (Legge, 2014)

En 1942 en los Estados Unidos, Janet Travell y Seymour Rinzler publicaron un documento histórico sobre puntos gatillo miofasciales. Reafirmó que un punto de activación o punto gatillo era capaz de causar dolor referido, dolor que imitaba condiciones viscerales y fenómenos vegetativos. Sugirió que el estímulo aferente intenso de un punto de activación era responsable de estos fenómenos. También aparecía una serie de ilustraciones que mostraban patrones de referencia de 38 músculos. Este documento incluyó además un resumen en el que afirmaba, sin referencia alguna, que la punción seca podría ser un método efectivo para tratar los puntos gatillo miofasciales (Legge, 2014)

A partir de los años 70, se desarrollaron dos modelos conceptuales principales de Punción seca; son los modelos de radiculopatía y puntos gatillo. El modelo de radiculopatía se basa en observaciones empíricas del médico canadiense Dr. Chan Gunn, otro pionero de la técnica de punción seca. Para distinguir este enfoque de otros métodos de *Dry Needling*, el Dr. Gunn lo llamó estimulación intramuscular (IMS) La técnica de Gunn se basa en la premisa de que el dolor musculoesquelético es el resultado de una neuropatía periférica o radiculopatía, definida como una condición que causa una función desordenada en el nervio periférico. Él desarrolló un enfoque para la punción seca que combina características de la acupuntura (tipo de agujas y técnicas de agujas) con modelos de puntos neurológicos (Legge, 2014)

Según el segundo modelo, el enfoque de puntos gatillo, una aguja de filamento fino (aguja de acupuntura) se inserta directamente en un punto de activación del músculo disfuncional que puede estar contribuyendo al dolor. En 1979, el Dr. Karel Lewit concluyó que el efecto de las

inyecciones se debía principalmente a la estimulación mecánica de un punto de activación con la aguja sola no con el medicamento que se inyectaba (Legge, 2014)

Ya en 2001, Peter Baldry lanza una segunda edición de su obra “Dolor miofascial y síndromes de fibromialgia” donde pone especial énfasis en la ciencia del dolor y los puntos gatillo miofasciales, dejando de lado la acupuntura. Incluso aunque el uso de agujas de acupuntura se había convertido en norma en la punción seca, la teoría y las técnicas eran muy diferentes a las utilizados en la práctica de la acupuntura. La punción seca se había convertido en una técnica estrechamente asociada con la teoría del punto gatillo y con los profesionales de terapia manual (Legge, 2014)

1.2.2 Clasificación y modalidades de la punción seca. Las diferentes modalidades de punción seca pueden clasificarse en dos categorías:

Técnica de punción seca superficial (PSS) en las que la aguja no llega al PGM y se queda en tejido que lo cubre. Ejemplos de la punción seca superficial se encuentra la técnica de Peter Baldry y la técnica de punción subcutánea de Fu. Ejemplos de la punción seca profunda se encuentra la técnica de estimulación intramuscular de Gunn o la técnica de liberación con aguja mini bisturí. (Valera y Minaya, 2015)

1.2.2.1 Técnica de punción seca superficial de Baldry. Se recomienda realizar en la primera sesión una estimulación secuencialmente creciente en intensidad, en función de la respuesta del paciente y abordar uno a uno los diferentes PGM que se deban tratar, usando el signo del salto y la amplitud de movilidad como criterios para valorar su eficacia. Se comienza introduciendo la aguja entre 5 y 10 mm en los tejidos supra yacentes al PGM y dejándola 30s

allí antes de retirarla. Si una vez retirada el signo del salto persiste, la aguja se vuelve a introducir, dejándola 2-3 min, tras los cuales se comprueban la persistencia o la desaparición del signo del salto. En algunos casos que el signo de salto persista se vuelve a introducir la aguja en el mismo sitio y se deja más tiempo, aplicando giros intermitentes como forma de estimulación manual de la misma. La duración de los efectos de cada sesión es cada vez más prolongada, lo cual permitirá, a partir de la tercera sesión, dar el alta al paciente o disminuir la frecuencia de los tratamientos. La técnica de punción superficial de Baldry no es tan efectiva como la punción profunda, refiriendo que una de las ventajas de la técnica es la elevación inmediata del umbral del dolor, lo cual permite la aplicación de tratamientos manuales mejor tolerados y, consecuentemente, con mayores posibilidades de éxito. (Valera y Minaya, 2015)

1.2.2.2 Técnica de punción seca subcutánea de Fu. La técnica se realiza con agujas especiales de 1mm de diámetro y una longitud de 31 mm, macizas y con el extremo cortado de bisel. Toda la aguja, exceptuando la punta (3mm), va cubierta por un tubo de plástico similar al de los catéteres intravenosos. Se inserta la aguja, aproximadamente a unos 7 u 8 cm del PGM que se pretende tratar hasta contactar con la capa muscular y seguidamente se extrae unos milímetros para evitar que, durante el resto del procedimiento la aguja toque el músculo o fascia. Luego se orienta la aguja totalmente horizontal y se inserta completamente en el tejido subcutáneo, en dirección del PGM. Para evitar que las manipulaciones a las que se va a someter la aguja seccionen el tejido y provoquen sangrado se recomiendan sacar un poco la aguja con respecto al catéter, de manera que la punta de la aguja quede cubierta por este. Se comienza entonces a manipular la aguja desplazando el mando a un lado y el otro en paralelo a la piel del paciente, lo cual genera un movimiento de limpia brisas de entre 25 y 35° de amplitud. Este movimiento se repite 200 veces durante 2 minutos, hecho lo cual se extrae la

aguja, dejando el catéter insertado y sujeto con esparadrapo para evitar que se salga. El catéter se dejará en el tejido subcutáneo un tiempo variable, que pueden oscilar entre 2 y 8 horas para casos agudos y 24 horas para casos crónicos. (Valera y Minaya ,2015)

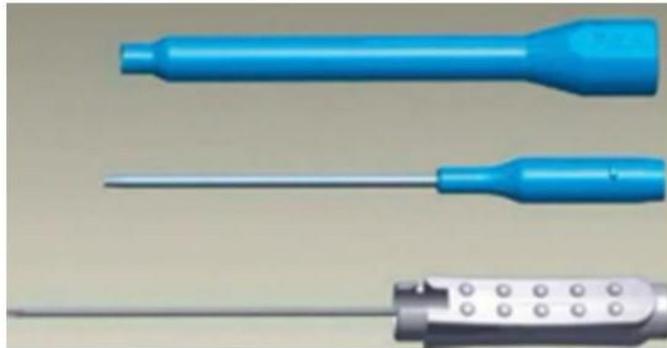


Figura 22: Aguja con catéter empleada en la técnica de punción seca subcutánea de Fu

Fuente: Valera y Minaya, 2015

1.2.2.3 Técnica de punción seca profunda de entrada y salida rápidas de Hong. Una vez localizado y estabilizado el PGM con la mayor precisión posible, la técnica consiste en insertar la aguja hasta atravesarlo, con la intención de provocar respuestas de espasmos local (REL) la velocidad resulta determinante en la obtención de estas REL de manera que es más fácil obtenerlas si la aguja entra deprisa que si lo hace despacio de este modo la aguja ha de introducirse rápidamente para provocar la REL y a continuación se recomienda la salida también rápida para , en la medida de lo posible, conseguir que la aguja ya este afuera de la banda tensa cuando la REL se produzca. Si se quiere cambiar la dirección de la punción se retira la aguja de la banda tensa y del músculo, pero no del paciente, dejando la punta la punta de la aguja en el tejido subcutáneo. Las entradas y salidas rápidas de la aguja se realizan de manera repetida hasta que o bien se agotan las REL o bien se alcanza el umbral de tolerancia

del paciente. Algunos estudios han demostrado que la punción o la infiltración de los PGM son más eficaces si se provocan REL (Valera y Minaya, 2015)

La REL constituye una de las características más llamativas de los puntos gatillo miofasciales (PGM) Consiste en la provocación de una contracción involuntaria, breve, transitoria y aislada de las fibras que forman la banda tensa cuando el PGM es estimulado convenientemente a través de determinadas exploraciones manuales o mediante la inserción rápida de una aguja. (Valera y Minaya, 2015)

1.2.2.4 Técnica de punción seca profunda de liberación con aguja mini bisturí. La aguja mini bisturí tiene un grosor de 1mm, su punta es aplanada y afilada, como si se tratara de la hoja de bisturí. Más recientemente indica Valera y Minaya (2015) otro grupo de investigadores ha publicado un estudio realizando ambas técnicas bajo control ecográfico y los resultados son también mejores en el grupo sometido a la aguja de mini bisturí.

1.2.2.5 Técnica de estimulación intramuscular de Gunn. No se trata de una simple técnica de manipulación de la aguja, sino de todo un concepto diagnóstico y terapéutico enfocado principalmente al tratamiento del dolor crónico indica Valera y Minaya en el 2015. Chan Gunn recomienda el uso de agujas de acupuntura que se insertan y se manipulan valiéndose de un inyector efectuando entradas y salidas en cierto modo similares a las recomendadas por Hong, pero añadiendo también giros de la aguja en ambas direcciones una vez la aguja se encuentra en el PGM.



Figura 23: Técnica de estimulación intramuscular

Fuente: Valera y Minaya, 2015

1.2.2.6 Mecanismo de acción de la punción seca. Los mecanismos de acción de la punción superficial son:

i. La estimulación de las fibras nerviosas A δ efectuada por la inserción de la aguja en la piel que cubre el PGM puede suprimir el dolor mediado por los nociceptores musculares de las fibras C (implicados en el dolor miofascial procedente de los PGM) por diferentes medios.

a. Acción directa sobre las interneuronas inhibitorias encefalinérgicas situadas en los bordes de las láminas I y II del asta dorsal de la médula.

b. Acción indirecta sobre las interneuronas encefalinérgicas a través del sistema inhibitorio descendente serotoninérgico.

c. Efecto estimulante sobre un sistema no adrenérgico descendente.

d. Activación de los controles inhibitorios difusos de la nocicepción, que también pueden ser activados por las fibras C periféricas, a través de colaterales que conectan el tracto neoespinalámico con el subnúcleo reticular dorsal de la médula.

ii. La conocida capacidad de la estimulación con agujas de inducir la secreción de péptidos opioides endógenos.

iii. Teoría del control de la compuerta. La estimulación de las fibras nerviosas A tiende a cerrar la compuerta y a inhibir la transmisión del dolor a centros superiores.

iv. Hipotética acción sobre el sistema nervioso autónomo, el cual se sabe que es capaz de modular la actividad de los PGM. (Valera y Minaya, 2015)

Los mecanismos de acción de la punción profunda son:

- I. Lavado de sustancias nociceptivas y sensibilizantes producidos por el REL: En los PGM activos existe una concentración significativa alta de bradiquinina, sustancia P, péptido relacionado con el gen de la calcitonina, factor de la necrosis tumoral, interleucina 1 β , serotonina y noradrenalina. También han demostrado que la concentración de estas sustancias disminuye de inmediato con la provocación de una REL. (Valera y Minaya, 2015)
- II. Elevación del pH: El mismo trabajo demuestra como el REL es capaz de elevar significativamente el pH de la zona del PGM. Se considera que un pH ácido causa sensibilización periférica, disminuye la expresión de la acetilcolinesterasa, aumenta la

actividad de la acetilcolina y promueve la liberación de sustancias sensibilizantes, lo cual contribuye a acentuar la disfunción de la placa motora causante de las PGM.

(Valera y Minaya, 2015)

- III. Ruptura mecánica de las fibras y/o de las placas motoras afectadas: La escasa magnitud de las lesiones provocadas en las fibras musculares y/o en su inervación permitiría su reparación mediante una regeneración de los miocitos lesionados y una nueva sinaptogénesis en un plazo de entre 1 y 2 semanas. (Valera y Minaya, 2015)
- IV. Estiramiento local de las estructuras contracturadas citoesqueléticas: de aquellas fibras próximas a la aguja que no hayan sido destruidas por ella, estiramiento que podría contribuir a la normalización de la longitud de los sarcómeros acortados. Este estiramiento podría normalizar a la titina que, debido a la contractura mantenida, en hipótesis ha derivado en gel de titina y mantiene a la miosina adherida a la banda Z.

Puede que la aguja estire localmente las fibras musculares, quizá sería adecuado girar la aguja durante el procedimiento de punción, el giro ocasiona un enrollamiento de tejido conjuntivo alrededor de la aguja, y se demuestra que la inserción de la aguja acompañada de rotación produce una orientación más paralela de los haces de colágeno. (Valera y Minaya, 2015)

1.2.3 Indicaciones de la punción seca. Las indicaciones de la punción seca incluyen todas aquellas afecciones de carácter muscular que tengan que ver con los puntos gatillo miofasciales y sus síntomas. Destacando de entre ellas, el tratamiento del dolor y disfunciones del sistema musculoesquelético y neurológico. (Moreno,2021)

1.2.4 Contraindicaciones de la punción seca. Como cualquier técnica de tratamiento invasivo, la punción seca tiene una serie de contraindicaciones absolutas y relativas que

debemos a tener en cuenta, antes de realizar la técnica. Estas son: fobia a las agujas, se trata de pacientes que rechazan cualquier técnica que requiera la aplicación de agujas (inyecciones intramusculares, extracciones sanguíneas). Infecciones en la zona del PGM: cualquier punción a través de una zona de infección cutánea o en profundidad, puede acarrear la extensión de esta a planos adyacentes o más profundos. Es una contraindicación absoluta para la punción seca. Pacientes con alergia los metales, especialmente al níquel y al cromo, los pacientes alérgicos a los metales pueden reaccionar de forma extraña a los metales utilizados en las agujas de monofilamento. (Moreno, 2021)

1.2.5 Posibles complicaciones de la punción seca. Teniendo en cuenta que la PS es un procedimiento invasivo, plantea una serie de posibles complicaciones, es muy importante reconocer por parte del profesional la existencia y realidad de estas. Sobre este tema cabe destacar la importancia, que cobra, la educación de los pacientes y la comunicación durante todo el proceso de PS. La educación del paciente se lleva a cabo antes, durante y después de la PS. Por lo tanto, el paciente y el terapeuta deben conocer que cualquier técnica invasiva aplicada sobre el organismo puede conllevar complicaciones, tanto locales como generales. El neumotórax es uno de los efectos adversos más graves, pero el menos frecuente asociado a la técnica de la punción. La sintomatología más frecuente, por parte del paciente es, tos, dolor torácico y disnea. (Baraja, 2019).

1.2.6 Medidas de seguridad. Moreno en 2021 nos menciona estrategias que serán utilizadas para evitar posibles lesiones durante la aplicación de la técnica de punción seca por lo que se mencionarán a continuación:

- Entorno de trabajo limpio, libre de suciedad.

- Manos limpias del profesional. Uñas limpias y cortas. Lavado antes y después de tratar a un paciente. Uso de guantes.
- Preparación de los lugares de aplicación de las agujas: los lugares de aplicación de las agujas deben estar limpio y sin cortes, heridas e infecciones.
- Técnica aséptica: es recomendable usar guantes desechables para facilitar la manipulación de las agujas sin contaminación



Figura 24: Limpieza de manos

Fuente: Organización mundial de la salud, 2020

Capítulo II

Planteamiento del Problema

En el siguiente capítulo se expondrá la lumbalgia crónica inespecífica como patología además de su sintomatología, prevalencia, datos epidemiológicos que brinden información que será de utilidad para comprender el tema como un objeto de estudio dentro de las intervenciones invasivas como la punción seca. Por otra parte, se darán a conocer los objetivos propuestos para conocer a profundidad el rol de la rehabilitación física y el dolor crónico.

2.1 Planteamiento del problema

El dolor lumbar (DL) se define como un síndrome musculoesquelético cuyo principal síntoma es la presencia de dolor en la columna lumbar, este puede o no irradiarse a otras regiones en el cuerpo, lo cual tiene como efecto final una repercusión en la movilidad normal de la zona. (Ipanaque, 2019).

El tratamiento clásico de la lumbalgia crónica inespecífica principalmente está basado en fármacos sin resultados significantes, por tal motivo las guías de práctica clínica tienen como recomendación abordar la lumbalgia desde un enfoque multidisciplinario. Dentro de los tratamientos fisioterapéuticos efectivos en el dolor muscular sigue siendo objeto de estudio la punción seca (PS) del punto gatillo miofascial (PGM), que en el caso específico de la lumbalgia se realiza en musculatura de columna lumbar y pelvis. Existen muchas técnicas de

tratamiento de los puntos gatillo miofasciales pero la PS se ha revelado como una técnica eficaz para inactivarlos. (Barrachina et al, 2021).

Según la Asociación Americana de Terapeutas Físicos [APTA] en 2017, la punción seca se define como una intervención especializada realizada por el fisioterapeuta mediante el uso de una fina aguja filiforme para penetrar la piel y estimular los puntos gatillo miofasciales, el músculo y tejidos conectivos para el tratamiento del dolor neuromusculoesquelético y las alteraciones del movimiento.

Actualmente existen numerosos tratamientos para la lumbalgia crónica inespecífica, sin embargo, la punción seca no es un tratamiento que se realice de manera frecuente para la disminución del dolor producido por los puntos dolorosos o puntos gatillo miofasciales.

La investigación tiene por objetivo de describir los efectos fisiológicos que produce la punción seca en cuadrado lumbar en una lumbalgia crónica inespecífica, mediante la revisión sistemática de libros, artículos, publicaciones científicas u otros medios de recolección de información, para dar a conocer la técnica y describirla como buena opción de tratamiento para la patología ya mencionada.

Por lo tanto, surge la siguiente pregunta de investigación. ¿Verificar cuáles son los efectos fisiológicos que produce la técnica de punción seca en el músculo cuadrado lumbar para el manejo del dolor en pacientes femeninas de 35 a 45 años que cursan con una lumbalgia crónica inespecífica?

2.2 Justificación

Según la Organización mundial de la salud [OMS] en 2021, entre los trastornos musculoesqueléticos, el dolor lumbar es el más frecuente, con una prevalencia de 568 millones

de personas. Los países de catalogados de primer mundo son los más afectados en cuanto al número de personas: 441 millones en total. Aunque la prevalencia de los trastornos musculoesqueléticos aumenta con la edad, los jóvenes también pueden presentarlos, a menudo en edades en que sus ingresos laborales son más elevados.

La lumbalgia crónica inespecífica afecta a la población en edad laboral generando un gran impacto social; se estima que el 60-70% de las personas adultas en los países del primer mundo presenta un episodio de síndrome doloroso lumbar a lo largo de la vida. Hay evidencia que representa a esta como una de las principales causas de limitación física en sujetos menores de 45 años. En el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) constituye la octava causa de consulta al Médico Familiar en México, registrándose un total de 907,552 consultas en el primer nivel de atención. (Guluarte, 2019)

Proaño (2019) nos señala que de cada 10 personas un 9.4% sufre dolor lumbar de cualquier tipo y que este se va incrementando según el número de AVAD (Años de vida ajustados por discapacidad) de 52 millones en 1990 a 83 millones en el 2020. El dolor lumbar es uno de los padecimientos más frecuentes, siendo un problema de salud muy común que afecta entre un 56 y 90% a los adultos en algún momento de su vida.

Tranque en 2020 señala que el dolor lumbar puede asociarse a un síndrome de dolor miofascial causado por los puntos gatillo miofasciales.

Los terapeutas están en la capacidad de realizar una exploración física y, a través de la palpación encontrar el PG en la zona donde el paciente refiera el dolor, es importante ser precisos en la localización ya que es doloroso a la compresión local y puede provocar dolor referido o disfunción motora (Proaño, 2019).

En su libro Dommerholt y Fernández de la Peñas, (2017) nos dice que el nódulo doloroso de los puntos gatillos se encuentran en una banda tensa palpable de fibras musculares, entre los factores que producen y desencadenan los puntos gatillos se destacan los siguientes: sobreuso de la musculatura, repetición de un ejercicio con un inadecuado gesto técnico, dormir en mala posición, producción de acetilcolina (un neurotransmisor encargado de la contracción muscular), una alteración del metabolismo del calcio (una liberación en exceso del calcio en la célula), estrés o hiperestimulación neurológica.

Según Cruz y Velazco, (2018) para el tratamiento de la lumbalgia se puede utilizar diferentes métodos entre los más comunes está en el ámbito de rehabilitación los agentes físicos superficiales, entre ellos podemos encontrar (termoterapia, crioterapia, hidroterapia y láser) dentro de los más comunes de la fisioterapia. Si bien nos ayudan tanto en una lumbalgia aguda como crónica no tiene clara respecto a la evidencia de ello pues falta mayor investigación referente a la disminución del dolor. Dentro de los distintos abordajes fisioterapéuticos encontramos la punción seca la cual puede resultar efectiva en el abordaje fisioterapéutico a realizar. El tratamiento con punción seca está ampliamente revisado y se puede observar mucha evidencia.

En ese sentido (Dommerholt y Fernández de la Peñas, 2017) menciona que la punción seca consiste en la utilización de agujas (similares a las de acupuntura). Estas penetran en el músculo y atraviesan el punto gatillo, observándose generalmente una importante respuesta de espasmo local (REL). Su eficacia terapéutica es similar a la infiltración, con la diferencia de que en la punción seca no se inyecta nada, librando así al paciente de los efectos secundarios de los corticoides. Así mismo está demostrado que a través de la punción seca se puede

acceder con mayor precisión al punto gatillo y permitir de esta manera su eliminación más rápida y duradera.

Según (Morillo, 2020) la propuesta de tratamiento de punción seca en la musculatura con un punto gatillo activo genera un alivio de dolor musculoesquelético y que busca convertirse en una de las primeras opciones de tratamiento ya que tiene un bajo costo y gran eficacia.

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo General.

Describir los efectos fisiológicos de la utilización de la técnica de punción seca en el músculo cuadrado lumbar en pacientes femeninas de 35 a 45 años que sufren de lumbalgia crónica inespecífica como tratamiento para el manejo de dolor mediante una revisión bibliográfica.

2.3.2 Objetivos específicos.

- I. Reconocer cuales son las afectaciones biomecánicas causadas por la lumbalgia crónica inespecífica de la musculatura en pacientes femeninas de 35 a 45 años de edad para evidenciar mediante la revisión bibliográfica la sintomatología que produce.
- II. Definir los cambios fisiológicos que ocurren en la aplicación de la punción seca en los puntos gatillo en la musculatura de pacientes femeninas con lumbalgia crónica inespecífica para verificar su uso dentro del proceso de rehabilitación física.
- III. Distinguir la aplicación de la técnica de punción seca en pacientes femeninas de 35 a 45 años con lumbalgia crónica inespecífica para su correcta aplicación.

Capítulo III

Marco metodológico

En el siguiente capítulo se describen los materiales y métodos utilizados para esta investigación, tales como las principales fuentes de búsqueda, así como criterios de inclusión y exclusión.

3.1 Materiales. Para realizar esta investigación se tomaron en cuenta artículos de PubMed, Scielo, Google Académico, PubMed central y EBSCO, que hablan acerca de la etiología y fisiopatología de la lumbalgia crónica inespecífica, de la punción seca y sus efectos.



Figura 25: Gráfica de bases utilizadas

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4: Fuentes utilizadas

Fuentes	Cantidad
Artículos científicos	36
Libros	12
Trabajos de fin de grado	6
Total	54

(Elaboración propia, 2022).

La recolección de información y evidencia científica se realiza a partir de la búsqueda de las siguientes palabras: punción seca, lumbalgia crónica inespecífica, *dry needling*, *trigger point* y *non specific low back pain*.

3.2 Métodos

3.2.1 Enfoque de investigación. La investigación es de tipo *cualitativo*. Un enfoque cualitativo se caracteriza porque “Utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación” (Hernández-Sampieri et al., 2014, p.7). En esta investigación se darán a conocer y describir los efectos fisiológicos de la punción seca en pacientes que presenten lumbalgia crónica inespecífica.

3.2.2 Tipo de estudio. El estudio descriptivo “Busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice, también describe tendencias de un grupo o población”. (Hernández-Sampieri et al., 2014, p. 92). Esta investigación será de tipo descriptiva porque se describirán los efectos fisiológicos que produce la punción seca en pacientes que presenten lumbalgia crónica inespecífica.

3.2.3 Método de estudio. La presente investigación se desarrolla en base en el método de análisis y síntesis. Este método se caracteriza ya que es contrapuesta una definición con otra, ya que el análisis parte de un todo para separarla en diversas partes mientras que la síntesis parte de diversas partes para unificarlas en uno solo. (Baena, 2017)

Se pretende realizar un análisis de la información encontrada, acerca de los efectos fisiológicos de la punción seca, en pacientes con lumbalgia crónica inespecífica para resaltar las afectaciones biomecánicas, y como distinguir el tratamiento de la punción seca.

3.2.4 Diseño de investigación. La investigación se realizó por medio de revisión y análisis de diversas fuentes bibliográficas, sin realizar cambios en las variables, basándose en la observación de fenómenos que se presentan tal y como se dan en el contexto natural para que sean analizados posteriormente, se desarrolla como una investigación de diseño no experimental con corte transversal (Hernández et al., 2014).

Una investigación de corte transversal es un tipo de investigación observacional centrado en analizar datos de diferentes variables sobre una determinada población de muestra por un determinado periodo de tiempo (Coll, 2020).

El estudio no es experimental si no, de revisiones bibliográficas ya que la información se obtiene por medio de páginas científicas, artículos científicos, revistas y libros, la investigación se centra en pacientes femeninas con lumbalgia crónica inespecífica de 35 a 45 años de edad para poder obtener resultados y así responder los objetivos específicos. Esta investigación recopila datos en un tiempo específico de enero a mayo de 2022.

3.2.5 Criterios de selección

Tabla 5: Criterios de selección.

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
<ul style="list-style-type: none"> • Libros no mayores de 10 años de antigüedad. • Artículos no mayores de 5 años de antigüedad. • Artículos y libros que hablen sobre el tratamiento de la punción seca en puntos gatillo. • Revistas y libros que hablen sobre la punción seca. • Artículos en inglés, español y portugués. • Artículos de evaluación fisioterapéutica de la lumbalgia crónica inespecífica. • Tesis de pregrado, posgrado, maestrías y doctorados que hablen de dolor lumbar • Artículos y libros que hablen sobre el tratamiento de la punción seca en puntos gatillo • Artículos que hablen sobre la lumbalgia crónica inespecífica • Artículos que hablen sobre el dolor crónico en zona lumbar 	<ul style="list-style-type: none"> • Libros mayores de 20 años de antigüedad. • Artículos mayores de 6 años de antigüedad. • Revistas y libros que no hablen sobre la punción seca. • Revistas y libros que no hablen sobre la lumbalgia crónica inespecífica. • Libros que no cuenten con las ediciones más recientes. • Artículos que no hablen sobre la evaluación fisioterapéutica de la lumbalgia crónica inespecífica. • Artículos que no hablen de la punción seca • Libros y artículos que no estén en español, inglés y/o portugués • Artículos que no hablen de la lumbalgia crónica inespecífica • Artículos que hablen de la punción seca combinada con el uso de acupuntura y/o reflexología • Artículos y tesis que tengan más de 5 años de antigüedad

Tabla indicando los criterios de inclusión y exclusión. Fuente: Elaboración propia.

3.3 Variables. Se define como una: “Propiedad que tiene una variación que puede medirse u observarse” (Hernández-Sampieri et al., 2014, p. 105).

3.3.1 Variable independiente. La característica que supone la causa del fenómeno analizado que no se puede controlar. Esta variable es un elemento que explica, condiciona o determina, la presencia de otro. “Cuando se presume que es causa de la presencia o manifestación de la variable dependiente” (Oyola y Enrique, 2021, p.91). Siendo la variable independiente de este estudio, la punción seca.

3.3.2 Variable dependiente. Aquella que está en relación con los cambios de la variable independiente, pero que sí es posible controlar. “Cuando se presume que es el posible efecto o el resultado de la presencia o manifestación de la variable independiente. Es el centro de

máxima atención del estudio” (Oyola y Enrique, 2021, p.91). Siendo la variable dependiente de esta investigación, la lumbalgia crónica inespecífica.

3.3.3 Operacionalización de variables

Tabla 6: Operacionalización de variables

Tipo	Nombre	Definición conceptual	Definición operacional	Fuentes
Independiente	Punción seca	Introducción en el cuerpo de diferentes tipos de agujas a través de la piel, sin inyectar ni extraer sustancia o fluido alguno, es decir, usando tan sólo el estímulo mecánico de esta inserción.	Mediante el uso de una fina aguja filiforme para penetrar la piel y estimular los puntos gatillo miofasciales, el músculos y tejidos conectivos para el tratamiento del dolor neuro musculo esquelético y las alteraciones de la marcha.	(Espejo-Antúnez et al, 2017).
Dependiente	Lumbalgia crónica inespecífica	Es el dolor localizado entre el borde inferior de las costillas y el límite inferior de los glúteos, en la cual el dolor es exacerbado por posturas o actividad física, la cual produce una limitación en el movimiento.	Caracterizado por no poder designar al dolor una causa identificable en la exploración o en los estudios de imagen y que perdura por más de 12 semanas.	(Barranco, 2019) (Velasco y Mena, 2018)

Fuente: Elaboración propia

Capítulo IV

Resultados

Este capítulo presenta los resultados obtenidos de la investigación trabajada. Se realiza una discusión para concluir si los objetivos planteados fueron alcanzados y evidenciados. También se presentan las perspectivas de la investigación.

4.1 Resultados

Es importante recalcar a priori que en las investigaciones actuales no se han enfocado a la aplicación de la punción seca en un músculo en específico, el autor de la presente investigación no encontró un artículo que mencione de forma unitaria el músculo cuadrado lumbar, los autores investigados mencionan el uso de la punción seca en musculatura lumbar y de miembros pélvicos.

En esta investigación, se considera la punción seca como variable independiente, la lumbalgia crónica inespecífica se considera la variable dependiente.

Tabla 7: Resultados.

Primer objetivo: Afectaciones biomecánicas causadas por la lumbalgia crónica inespecífica en la musculatura en pacientes femeninas de 35 a 45 años de edad para evidenciar mediante la revisión bibliográfica la sintomatología que produce.				
Artículo	Autores	Objetivo	Metodología	Resultados
<i>Restriction In Lateral Bending Range of Motion,</i>	Sadler et al, (2017).	Se evaluaron factores de riesgos musculoesqueléticos para el desarrollo de dolor lumbar.	Revisión sistemática de estudios prospectivos de cohortes. MEDLINE,	Se encontró una restricción en la flexión lateral, y en el rango de movimiento de lo-

***Lumbar
Lordosis, And
Hamstring
Flexibility
Predicts the
Development
of Low Back
Pain: A
Systematic
Review of
Prospective
Cohort
Studies.***

EMBASE, AMED, CINAHL, SPORTDiscus, y la Librería de Cochrane fueron buscados desde su inicio en 1964 hasta febrero de 2016. Los factores de riesgo musculoesqueléticos se definieron como cualquier estructura ósea, ligamentosa o muscular que se midió cuantificablemente al inicio del estudio. Se excluyeron los estudios si las participantes estaban embarazadas, a las que se les había diagnosticado cáncer o se habían sometido a una cirugía anterior en la parte baja de la espalda. Doce artículos que evaluaron factores de riesgo musculoesqueléticos para el desarrollo de dolor lumbar donde se incluyeron 5459 participantes. No se aplicaron restricciones de edad, género u ocupación de los participantes. Los metaanálisis investigaron los siguientes 12 factores de riesgo musculoesqueléticos: rango de movimiento de extensión lumbar (ROM), flexibilidad del cuádriceps, distancia de la punta de los dedos al suelo,

isquiotibiales, así como, una lordosis lumbar reducida, los cuales se asociaron con un mayor riesgo de desarrollar dolor lumbar durante un período de 12 meses. La mayoría de los factores de riesgo musculoesqueléticos investigados en la literatura se relacionan con la sección lumbar de la espalda.

			lumbar rango de movimiento de flexión, lordosis lumbar, fuerza muscular de la espalda, espalda resistencia muscular, fuerza abdominal, rango de movimiento de flexión lateral, área transversal del erector de la columna, cuadrado lumbar y flexibilidad de los isquiotibiales.	
<i>Role of fasciae in nonspecific low back pain.</i>	Casato, Stecco y Busin, (2019).	Verificar si una alteración del tejido miofascial podría jugar un papel en la etiología de la lumbalgia inespecífica	Revisión de grupos. Los casos de lumbalgia se registraron desde enero hasta mayo de 2015. Los que acudían a una consulta externa de fisioterapia, con o sin síntomas en los miembros inferiores. A partir de diez pacientes, se excluyeron los casos de dolor lumbar específico, es decir, los casos que no seguían las pautas del <i>American College of Sports Medicine</i> . Así, los parámetros utilizados para la exclusión fueron la presencia de patologías espinales graves (p. ej., tumores, fracturas, enfermedades inflamatorias), cirugía espinal previa, compromiso de raíces nerviosas, enfermedades cardiorrespiratorias y embarazo.	Cada paciente informó una reducción clínicamente significativa de los síntomas dolorosos inmediatamente después de la manipulación. La fascia reduce la movilidad en tronco y miembros inferiores y la misma genera dolor. El ROM de flexión lumbar no mostró ningún cambio; mientras que, en tres casos, donde el tratamiento se centró en los miembros inferiores, se observó un aumento clínicamente significativo ($\geq 5^\circ$ - 10°) del rango de movimiento global de las articulaciones distales. De hecho, el mismo grado de aumento en ROM se encontró en el nivel T12 y S1 en estos casos después de la manipulación. Se

Finalmente, se han estudiado 5 casos clínicos (4 mujeres, 1 hombre; con edades comprendidas entre 40 y 62 años), 3 (caso 1, 2 y 3) afectados por lumbalgia aguda (menos de 3 meses) y 2 (caso 4 y 5) por lumbalgia crónica (más de 3 meses). Se recogió una anamnesis, una exploración general y, en su caso, una prueba funcional de cada paciente. Siguiendo el modelo de evaluación de *Fascial Manipulation*®, se realizaron pruebas de movimiento, es decir, la flexión, extensión, flexión lateral y rotación activas de la zona lumbar más una palpación de tronco, piernas y antebrazos, es decir, la palpación de los puntos fasciales seguida de la identificación del más alterado. Cada uno de estos puntos fasciales tiene una ubicación anatómica precisa; eso corresponde al punto de la fascia profunda donde convergen las líneas de campo generadas por las unidades motoras encargadas de mover una articulación en una dirección específica, siempre

observó una clara mejoría (aumento del ROM > 100%) de la extensión lumbar cuando los brazos habían sido tratados.

			está a una distancia del sitio real del dolor.	
<i>Lower Limb muscle Strength in Patients with Low Back Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis</i>	Santana de Sousa et al, (2019).	Esta revisión sistemática incluyó artículos que evaluaron la fuerza muscular de las extremidades inferiores en pacientes con dolor lumbar.	Es una revisión sistemática y metaanálisis sobre el rol de la fuerza muscular en miembros inferiores y su afectación en pacientes con dolor lumbar. El autor realizó búsquedas en Medline, SciELO, <i>Cumulative Index to Nursing and Allied Health</i> (CINAHL) y Scopus desde enero hasta diciembre de 2017. En la revisión sistemática se incluyó estudios que se comparó la fuerza muscular de las extremidades inferiores en personas diagnosticadas con dolor lumbar con participantes de control sanos. En 3 estudios se incluyó un total de 194 participantes (109 pacientes con dolor lumbar y 85 controles sanos). Los estudios eran elegibles para esta revisión sistemática si cumplían con los siguientes criterios: 1) Se incluyeron pacientes con dolor lumbar crónico e inespecífico en esta revisión sistemática. Para este estudio, el dolor lumbar crónico e inespecífico se definió como dolor	El principal hallazgo de la revisión sistemática actual fue que la fuerza muscular de las extremidades inferiores fue significativamente menor en pacientes con dolor lumbar en comparación con los controles sanos. En cuanto a la fuerza de la cadera, hubo evidencia de calidad moderada de que los pacientes con dolor lumbar tienen una fuerza de abducción/extensión de la cadera más débil en comparación con los controles sanos. Al considerar la fuerza isocinética de la rodilla, hubo evidencia de calidad moderada de que los pacientes con dolor lumbar tienen una extensión de la rodilla más débil en comparación con los controles sanos.

lumbar de más de 3 meses de duración sin dolor en las piernas; 2) solo estudios que compararon la fuerza muscular de las extremidades inferiores en pacientes con dolor lumbar con la de un grupo de control sano. Estudios que reclutaron los estudios que reclutaron pacientes con dolor lumbar agudo o dolor lumbar asociado con enfermedades neurológicas se excluyeron de esta revisión sistemática.

Segundo objetivo: Cambios fisiológicos que ocurren en la aplicación de la punción seca en los puntos gatillo en la musculatura de pacientes femeninas con lumbalgia crónica inespecífica para verificar su uso dentro del proceso de rehabilitación física.

<p><i>Effectiveness of Dry Needling Versus a Classical Physiotherapy Program in Patients with Chronic Low-Back Pain: A Single-Blind, Randomized, Controlled Trial</i></p>	<p>Tüzün et al, (2017).</p>	<p>Verificar la eficacia de la punción seca frente a un programa de fisioterapia clásico en pacientes con enfermedades crónicas dolor lumbar.</p>	<p>Fue un ensayo controlado aleatorio simple ciego que se llevó a cabo entre noviembre de 2015 y enero de 2016 en el Departamento de Fisioterapia y Rehabilitación de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad del Mediterráneo Oriental. Se realizó un análisis de potencia a priori utilizando el software G*Power (ver. 3.1.9.2). Suponiendo una prueba de rango con signo de Wilcoxon de dos colas al nivel de significancia de 0,05 con un poder</p>	<p>La técnica de punción seca actúa para interrumpir mecánicamente los componentes sensoriales o motores de las terminaciones nerviosas que contribuyen a elementos anormales de las contracciones musculares, que a su vez afectan la actividad en el área de los puntos gatillo. Esta interrupción reduce las bandas tensas de fibras musculares que se pueden palpar y la sobre estimulación de los nervios</p>
--	-----------------------------	---	--	--

estadístico del 80 %, este análisis mostró que se requerirían 15 sujetos para cada grupo. Teniendo en cuenta el riesgo de abandonos, este tamaño de muestra se incrementó en un 20 % en cada grupo, y el tamaño de muestra final se determinó en 18 sujetos en cada grupo.

Se incluyeron sujetos entre las edades de 35 y 70 años que informaron dolor lumbar durante al menos 3 meses. La punción seca se realizó en los puntos gatillo activos y/o latentes en los músculos glúteo medio, cuadrado lumbar, multífido y erector de la columna de los sujetos en los grupos de estudio sin anestesia local. Estos músculos fueron elegidos por diferentes razones. Los puntos gatillo activos ocurren con frecuencia en los músculos glúteo medio y cuadrado lumbar, y aunque el músculo multífido, ubicado más profundo, es uno de los estabilizadores fundamentales, no ha sido suficientemente evaluado como una causa importante de dolor. Las pruebas

sensoriales. La sobre estimulación de los nervios sensoriales es responsable del dolor reflejado y la sensibilidad local. El daño temporal a las fibras musculares creado por la aguja provoca la liberación de potasio intracelular local. Esto evita la despolarización de las fibras nerviosas donde el potasio extracelular alcanza una cantidad suficiente. Si bien se considera que el efecto se crea con mecanismos de modulación del dolor, como la liberación local de endorfinas y la teoría del control de la puerta, se relaciona principalmente con mecanismos de contra irritación de la irritación que provocan la inhibición de los cambios neuroplásticos que se desarrollan con la sensibilización central en la región dorsal de la médula espinal.

			de glúteo medio y cuadrado lumbar se realizaron con pacientes en decúbito lateral, mientras que los pacientes se colocaron boca abajo para los músculos multífido y erector de la columna. Las agujas se aplicaron en un ángulo de 90° para los músculos multífido, cuadrado lumbar y glúteo medio, y en un ángulo de 45° para los músculos erectores de la columna. Después de localizar el punto gatillo, se limpió la piel con alcohol y se realizó la punción.	
<i>Evidence For Dry Needling in The Management of Myofascial Trigger Points Associated with Low Back Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis</i>	Liu et al (2018).	El objetivo fue evaluar la evidencia actual de la efectividad de la punción seca de los puntos gatillo miofasciales asociados con el dolor lumbar.	Revisión sistemática y metaanálisis. Se realizaron búsquedas en las bases de datos de PubMed, Ovid, EBSCO, ScienceDirect, Web of Science, Cochrane Library, CINAHL y China National Knowledge Infrastructure hasta enero de 2017. Se incluyeron en el metanálisis un total de 11 ECA con 802 pacientes. Se incluyeron los ensayos controlados aleatorios (ECA) que utilizaron la punción seca como tratamiento principal e incluyeron participantes diagnosticados con	La punción seca que se dirige a los puntos gatillo miofasciales puede interrumpir la actividad neuromuscular disfuncional en los músculos, disminuir el tono muscular y normalizar las vías neuroquímicas de los músculos. Centralmente la punción seca puede activar mecanismo de control descendente en el cerebro o la médula espinal. Se demostró que la punción seca inmediatamente puede aumentar el umbral del dolor presión y rango de

			dolor lumbar con presencia de PGM.	movimiento, puede disminuir el tono muscular y disminuir el dolor en pacientes con afectaciones musculoesqueléticas en la zona lumbar.
<i>Effectiveness of Dry Needling and Low-Level Laser Therapy in Nonspecific Low Back Pain</i>	Ilayaraja et al, (2020).	Identificar la efectividad de la punción seca y laser de bajo nivel en el manejo de variables de resultado seleccionadas entre pacientes con dolor lumbar inespecífico	Se llevó a cabo un estudio cuasi experimental en Coimbatore (Lakshmi, and Ideal physiotherapy center) y Singhania University Hospital and Research Centre (Department of physiotherapy), Pacheri Bari, Rajasthan. La duración del estudio fue de agosto de 2017 a enero 2018. Se utilizó la herramienta de análisis de potencia G para elegir el tamaño de la muestra con la referencia de estudio previo. Se incluyeron pacientes de 20 a 40 años de edad, dolor lumbar con una duración de más de treinta días o más, pacientes con dolor no irradiado, dolor de espalda mecánico inespecífico. Después de obtener la aprobación del comité de ética de investigación de la universidad, un total de 30 sujetos fueron seleccionados en las edades comprendidas de 20 años a 40 años con dolor lumbar	La punción seca es el primer paso para romper el ciclo del dolor, ya que la investigación mostró algunos efectos fisiológicos que producen una disminución de dolor, disminuye la discapacidad y mejora el rango del movimiento lumbar. Entre los efectos que se destacan se menciona que se disminuye la contracción muscular, reduce la irritación química, mejorar la flexibilidad y disminuye el dolor. La penetración de la aguja causa un micro-trauma y un micro sangrado que produce una inflamación localizada en la zona.

inespecífico. Cada sujeto fue tratado con 2 semanas de regla y observado. La duración de la intervención fue de 30 a 45 minutos/día, 3 sesiones/semana. Todas las materias del grupo A y grupo B, después de 2 semanas de programa de intervención, el post test evaluación de NPDS, QBPDS, rango de movimiento de flexión lumbar fueron analizados.

Tercer objetivo: Distinguir la aplicación de la técnica de punción seca en pacientes femeninas de 35 a 45 años con lumbalgia crónica inespecífica para su correcta aplicación.

<p><i>The Effects of Dry Needling on Pain Relief and Functional Balance in Patients with Sub-Chronic Low Back Pain</i></p>	<p>Loizidis et al, (2020)</p>	<p>Examinar el efecto inmediato de la punción seca sobre el dolor y el equilibrio funcional de pacientes que padecen lumbalgia.</p>	<p>Veinticinco pacientes de ambos sexos con dolor lumbar crónico 63 participaron voluntariamente en el presente estudio. El dibujo del dolor tenía que ser situado desde la costilla inferior hasta la zona lumbar y sacra y el dolor informado tenía que estar presente desde las 6 semanas hasta 3 meses. El grupo de intervención estaba formado por 8 mujeres, con una media de edad de 48,8, y 4 hombres con una media de edad de 54.6 años. Los experimentos fueron realizado con la aprobación del comité de ética local sobre la investigación en</p>	<p>La tolerancia al dolor aumentó significativamente en el grupo de intervención de (M = 4,87) a (M = 6,52) después de la intervención. Durante el balanceo mediolateral del cuerpo, la señal de fuerza en la frecuencia dominante aumentó significativamente en el grupo de intervención de (M = 43,2) a (M = 54,9) después de la intervención, exhibiendo un comportamiento rítmico más controlado.</p>
--	-------------------------------	---	---	---

seres humanos de conformidad con la Declaración de Helsinki. Los pacientes fueron informados sobre los procedimientos y firmó un formulario de consentimiento antes de su participación. Se evaluó el dolor y el equilibrio de los pacientes pre y post intervención. El grupo de intervención fue tratado con un protocolo específico de punción seca (10-15 min), mientras que el grupo de control se volvió a medir después de 15 min y no se sometió a cualquier tipo de intervención. Se realizó la inserción de una aguja en el espacio paravertebral la cual conduce a la inserción en el músculo multifidos y los músculos paravertebrales, erecto espinales e iliocostales lumbares, y la fascia toracolumbar.

Efectividad de la punción seca profunda en la musculatura isquiotibial en pacientes con dolor lumbar mecánico crónico de origen inespecífico	Feito, Valero y Martín (2020).	Determinar si el tratamiento de la musculatura isquiotibial mediante la aplicación de una técnica de punción seca (PS) mejora el dolor y la discapacidad de pacientes con dolor	Se llevó a cabo un ensayo clínico controlado y aleatorizado con dos grupos en paralelo y a doble ciego, en pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico. Los sujetos fueron asignados de forma aleatoria a uno de los	En cuanto a la intensidad del dolor medido con una escala EVA hubo una disminución de 2.6 puntos en el grupo post tratamiento a comparación del grupo basal. Hubo una disminución de la discapacidad por
---	--------------------------------	---	--	--

lumbar crónico inespecífico.

siguientes grupos: – Grupo experimental: en el que se aplicó la técnica de punción seca profunda en el punto más mecano sensible del bíceps femoral. – Grupo control: en el que se aplicó la técnica de punción seca profunda en un punto aleatorio del bíceps femoral. La muestra incluida en esta investigación estuvo conformada por 20 sujetos (10 sujetos por grupo). Los pacientes se reclutaron realizando un llamamiento voluntario tanto en la Facultad de Fisioterapia y Enfermería como en el Servicio de Deportes de la Universidad de Alcalá de Henares (UAH). Fueron seleccionados todos aquellos sujetos que cumplieron con los siguientes criterios de inclusión:

- Padecer dolor lumbar crónico inespecífico con una duración mayor o igual a 3 meses
- Edad comprendida entre 18 y 65 años
- Presentar historial de

dolor lumbar de 3.60 puntos luego de una semana en el grupo de evaluación a comparación con el grupo de control.

dolor lumbar
inespecífico
no irradiado
a
extremidades
inferiores de
al menos 1
año de
evolución
- Sujetos que
no hayan
recibido
sesiones de
fisioterapia
en los
últimos 6
meses

Se incluyeron
variables
sociodemográficas
consideradas de
importancia en el
presente estudio tales
como sexo (hombre,
mujer), edad (medida
en años), Índice de
Masa Corporal
(IMC, medido en
kg/m²), lado de la
intervención
(derecho, izquierdo)
y lado dominante
(derecho, izquierdo).
Como variable
dependiente
principal, se ha
considerado la
intensidad del dolor
que el paciente
percibe evaluada con
la Escala Visual
Análogica (EVA).
Un valor inferior a 4
corresponde a dolor
leve o leve-
moderado, un valor
entre 4 y 6 implica la
presencia de dolor
moderado-grave, y
un valor superior a 6
corresponde a la

presencia de un dolor muy intenso. También se han considerado como variables dependientes en el presente ensayo la discapacidad funcional por dolor lumbar y la extensibilidad de la musculatura isquiotibial. La discapacidad funcional generada por el dolor lumbar se midió utilizando el cuestionario del Índice de Discapacidad de Oswestry (Oswestry Disability Index – ODI). La extensibilidad de la musculatura isquiotibial fue valorada mediante la prueba del ángulo poplíteo o active knee extensión (AKE). En dicha prueba se coloca al paciente en decúbito supino en la camilla, con el miembro contralateral en extensión, fijándolo a la camilla con una cincha, mientras tanto el miembro inferior a testar se posiciona con una flexión de cadera de 90°. Consideraremos valores de normalidad, un ángulo comprendido entre 0° y 15° de flexión de rodilla, asimismo

			consideraremos como cortedad moderada entre 16° y 34°, y marcado si los valores son iguales o superiores a 35°. La muestra estuvo constituida por 20 sujetos, 10 en el grupo GE con una edad media de 54,20 (DT, 14,34) años y 10 en el grupo de GC, con una edad media de 51,60 (DT, 10.,29) años.	
<i>Is Dry Needling Effective for Low Back Pain? A Systematic Review and a Meta-Analysis Compatible With PRISMA.</i>	Hu et al, (2018).	Evaluar la eficacia y seguridad de la punción seca para el tratamiento del dolor lumbar.	El artículo es una revisión sistemática y metaanálisis PRISMA, es decir que busca dentro de amplias bases científicas artículos anteriores que hagan valer la información que pretende buscarse o analizarse, exhibiendo su discusión y resultados para determinar si efectivamente la punción seca es beneficiosa con cambios notorios en el síndrome de dolor lumbar. Se tomaron grupos de control y grupos de desarrollo de caso, en el que destacaba la participación de la punción seca como método de tratamiento en contraste con la acupuntura o la falsa punción, además de contrastar con los métodos	En cuanto a intensidad del dolor, los artículos mostraron reducción de este además de diferencia significativa en la intensidad, es decir que era a favor de la punción el efecto en el dolor. Los metaanálisis de 2 estudios mostraron que un mejor efecto en el alivio de la incapacidad funcional después de la intervención se logró mediante la PS en contraste con la punción simulada. Efectos que se mantienen valaderos y notorios en el seguimiento de los tratamientos y el seguimiento post intervención. A lo largo de los resultados progresivos que se van retomando durante todos los ensayos de muestra. En comparación con

convencionales de tratamiento activo que normalmente se ocupan en una lumbalgia, los índices de resultados se apoyaron en diversos sistemas como el análisis progresivo del dolor, medidas de evaluación funcional, cuestionarios de independencia, y los estudios realizados en China muestran una reducción de tres niveles en la escala de dolor post intervención es decir post punción. Todos los estudios comparaban el efecto terapéutico de la punción seca con otros tratamientos o la acupuntura convencional, tomando punción en muñeca, tobillo, reducción de puntos gatillo, irradiación con láser y distintos tipos de acupuntura.

la acupuntura y la punción simulada, la evidencia actual revela que la punción seca tiene mayor efectividad para aliviar la intensidad del dolor y la discapacidad funcional en la post-intervención en la lumbalgia, mientras que su efectividad sobre la intensidad del dolor y la discapacidad funcional en el seguimiento fue igual a la acupuntura.

(Realización propia, 2022)

4.2 Discusiones

En la investigación de los cambios biomecánicos que se producen en la lumbalgia crónica inespecífica, **Santana et al (2019)**, nos indica que el principal hallazgo de la revisión sistemática actual fue que la fuerza muscular de las extremidades inferiores fue significativamente menor en pacientes con dolor lumbar en comparación con los controles sanos. También, **Casato, Stecco y Busin en 2019** hace mención que los resultados obtenidos hacen suponer que una alteración del tejido miofascial podría tener un papel en la etiología de

la lumbalgia inespecífica, aunque no se localice estrictamente cerca de las zonas aledañas a las que se detecta el dolor.

Corro-Feito, Palacios-Falero y Pecos-Martín en el 2020 nos menciona que los pacientes con dolor lumbar padecen de una mayor rigidez y menor extensibilidad en la musculatura isquiotibial.

A su vez, **Sadler et al, en 2017**, menciona que una lordosis lumbar reducida es un importante factor de riesgo musculoesquelético para el desarrollo de dolor lumbar.

La aplicación de la punción seca en combinación con láser puede ser un abordaje efectivo para la lumbalgia crónica inespecífica ya que **Ilyaraja en 2020** observó una disminución notable en dolor en reposo, en actividad y aumento del umbral del dolor en 27 de 30 pacientes. Además, 11 de 15 pacientes que fueron tratados con punción seca se encontró alivio del dolor después de tres sesiones de período.

Sin embargo, **Tüzün et al, en 2017** nos indica que la recuperación de los síntomas suele verse con un programa de cinco o seis sesiones. La técnica de punción seca actúa para interrumpir mecánicamente los componentes sensoriales o motores de las terminaciones nerviosas que contribuyen a elementos anormales de las contracciones musculares, que a su vez afectan la actividad en el área de los puntos gatillo. Esta interrupción reduce las bandas tensas de fibras musculares que se pueden palpar y la sobre estimulación de los nervios sensoriales. La sobre estimulación de los nervios sensoriales es responsable del dolor reflejado y la sensibilidad local. El daño temporal a las fibras musculares creado por la aguja provoca la liberación de potasio intracelular local. El autor recomienda la punción seca porque es un método de tratamiento económico, de bajo riesgo y mínimamente invasivo.

Ilyaraja et al, nos menciona en su estudio en el 2020 que 11 de 15 pacientes que fueron tratados con punción seca tienen alivio del dolor después de tres sesiones de intervención.

Loizidis et al en 2020 dice que la intervención con punción seca aumentó la tolerancia a la presión en el área de dolor en el estudio realizado. Además, menciona que el efecto de la punción seca en la espalda en músculos en individuos con puntos gatillo ha mostrado una mejoría de la función muscular de la espalda, lo que implica que la punción seca estimula los nervios motores y facilita la actividad muscular.

4.3 Conclusiones

En la presente investigación, se analizó la interacción que hubo entre la punción seca para síndromes de dolor lumbar.

Lo que se está utilizando actualmente según la bibliografía recabada para la investigación, los autores combinan la utilización de la punción seca en diferentes musculaturas y no centrarse en un músculo en específico para lograr mejores beneficios en el control de dolor de los pacientes.

Según lo analizado se puede concluir lo siguiente: una restricción en la flexión lateral y el rango de movimiento de los isquiotibiales, así como una lordosis lumbar limitada se asoció con un mayor riesgo de desarrollar dolor lumbar. Por otra parte, se encontró que la fascia está implicada en el dolor y discapacidad de los pacientes.

La punción seca es una técnica invasiva utilizada por los fisioterapeutas que logran mejorar resultados en puntos gatillo latentes en musculatura afectada en la lumbalgia crónica inespecífica.

Así mismo, dicha técnica posee diversos beneficios que ayudan a restaurar la estructura normal de la fibra muscular dañada y restableciendo su funcionalidad, así como aliviando el dolor, del modo que al momento de realizar la punción seca se logra una modulación de los mediadores químicos del dolor y de la inflamación.

Otros beneficios que se han observado en la aplicación de punción seca son: que puede llegar a disminuir las frecuencias de la actividad eléctrica, lo cual llega a disminuir los niveles de acetilcolina, lo que logra un aumento del flujo sanguíneo y del oxígeno en el músculo, reduciendo de este modo la contractura producida en el sarcómero.

Se debe abarcar diferentes musculaturas como la isquiotibial y no enfocarse en el tratamiento a un músculo aislado para lograr mejores beneficios.

4.4 Perspectivas y/o aplicaciones prácticas

En la presente revisión bibliográfica se logró obtener información de 9 artículos para los resultados. Los principales estudios que se han realizado se realizaron en Europa y en Asia, lo cuales han implementado la punción seca como una técnica de fisioterapia invasiva que contribuye al tratamiento tradicional de fisioterapia para lograr la adquisición de mayores beneficios en los pacientes.

La pretensión del autor es crear un diseño experimental que esté enfocado en el músculo cuadrado lumbar para evidenciar la eficacia de un músculo unitario y compararlo con la utilización de diferentes musculaturas.

Encontrar nuevas técnicas que contribuyan a mejorar la calidad de vida en los pacientes con lumbalgia crónica inespecífica es un reto para los profesionales de la salud, por lo que se

propone incentivar a nuevos estudios en donde se expongan los resultados del uso de la punción seca para el manejo del dolor.

Es necesario la ejecución de investigaciones en el ámbito nacional sobre la punción seca en el cuadro doloroso de la lumbalgia crónica inespecífica ya que son muy pocos los recursos bibliográficos como estudios experimentales hasta el año 2022.

Además, dar a conocer la punción seca como una opción de tratamiento invasivo, dar a conocer los efectos fisiológicos que se obtienen al aplicar la punción seca, se espera que los trabajos de investigación sea una referencia de utilidad y sirva como fuente confiable de información para alumnos y terapeutas que están interesados en buscar información de la punción seca en la lumbalgia crónica inespecífica.

Bibliografía

American physical therapy association. (2017). *Physical Therapy*, 58(3), 337-339.

doi:10.1093/ptj/58.3.337

Baena, G. (2017). Metodología de la investigación. Recuperado de

http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf

Balibrea, J. (2009). Traumatología. Madrid.

Baraja Vegas, L. (2019). Evaluación de cambios fisiológicos y tisulares producidos tras la punción seca en puntos gatillo de la musculatura extrínseca del pie.

Barrachina, E. L., Obón, V. N., Pérez, N. B., Ferrando, A. C., Usan, M. P. C., & Mur, M. I. B. (2021). Aplicación de la técnica de punción seca en musculatura lumbar y pélvica en un caso de lumbalgia crónica inespecífica. A propósito de un caso. *Revista Sanitaria de Investigación*, 2(8), 20.

Benamú Izquierdo, S. M. (2020). Fenómeno de centralización y características clínicas del dolor en pacientes con lumbalgia inespecífica en lima, periodo 2019.

Bernuy Morillo, A. D. (2020). Punción seca en tratamiento de lumbago en pacientes del Hospital Víctor Ramos Guardia-Huaraz, 2018.

Carpio, R., Goicochea-Lugo, S., Chávez Corrales, J., Santayana Calizaya, N., Collins, J. A., Robles Recalde, J., ... & Timaná-Ruiz, R. (2018, October). Guía de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento de lumbalgia aguda y subaguda en el Seguro Social del Perú (EsSalud).

- Casato, G., Stecco, C., & Busin, R. (2019). *Role of fasciae in nonspecific low back pain*. *European Journal of Translational Myology*, 29(3), 8330. doi:10.4081/ejtm.2019.8330
- Chu Lee, A. et al (2015). Anatomía y Fisiología del Sistema Nervioso. Ecuador: Utmach.
- Coll Francisco. (2020). Estudio transversal. Economipedia.com. <https://tinyurl.com/3kmzbhrz>.
- Constanza, M., & Guzmán, I. (2017). Evaluación clínica de la inestabilidad segmental
- Corro Feito, V., Palacios Falero, I., & Martín, D. P. (2021). Efectividad de la punción seca profunda en la musculatura isquiotibial en pacientes con dolor lumbar mecánico crónico de origen inespecífico. *Cuestiones de fisioterapia: revista universitaria de información e investigación en Fisioterapia*, 50(1), 17-20. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7709280>
- Cruz A. y Velazco, C. (2018) Inestabilidad lumbar y grado de incapacidad funcional en personal administrativo con lumbalgia que labora en un hospital de lima, 2017.
- de Sousa, C. S., de Jesús, F. L. A., Machado, M. B., Ferreira, G., Ayres, I. G. T., de Aquino, L. M., ... Gomes-Neto, M. (2019). *Lower limb muscle strength in patients with low back pain: a systematic review and meta-analysis*. *Journal of Musculoskeletal & Neuronal Interactions*, 19(1), 69-78.
- Díaz-Cerrillo, J. L., Rondón-Ramos, A., Clavero-Cano, S., Pérez-González, R., Martínez-Calderón, J., & Luque-Suarez, A. (2019). Factores clínico-demográficos asociados al miedo-evitación en sujetos con lumbalgia crónica inespecífica en atención primaria: análisis secundario de estudio de intervención. *Atención Primaria*, 51(1), 3-10.

Dommerholt, Fernández de las Peñas. (2017). Punción seca de los puntos gatillo. 2da edición. Elsevier.

Dufour, Michel, Pillu, Michel. (2018). Biomecánica funcional. Miembros, cabeza, tronco. 2da edición. Elsevier.

Durán, D. (2019). Biomecánica de columna lumbar. Departamento de Kinesiología USTC.

Espejo-Antúnez, L., Tejeda, J. F. H., Albornoz-Cabello, M., Rodriguez-Mansilla, J., de la Cruz-Torres, B., Ribeiro, F., & Silva, A. G. (2017). *Dry needling in the management of myofascial trigger points: a systematic review of randomized controlled trials. Complementary therapies in medicine, 33, 46-57.*

Flores Velasco, E. A., & Mena Cahueñas, A. F. (2018). Fortalecimiento y reeducación del Transverso del Abdomen en pacientes con lumbalgia inespecífica crónica utilizando la técnica abdominal Bracing (Bachelor's thesis, PUCE-Quito).

Fuentes, J. (2015). Fisiología del sistema nervioso. Scielo.

Hernández, G. A., & Zamora Salas, J. D. (2017). Ejercicio físico como tratamiento en el manejo de lumbalgia. *Revista de Salud Pública, 19, 123-128.*

Hernández, R. (2015). Biomecánica de Columna. *Rev. Española, 2-9.*

Hernández, R., Fernández, C., Baptista, M., Méndez, S. & Mendoza, C. (2014). Metodología de la Investigación Sexta Edición. México. McGraw Hill. Recuperado de <https://tinyurl.com/y5btcm3p>.

Hernández, Sampieri. (2014). Metodología de la investigación. 6ta edición. McGraw Hill Education.

- Hu, H. T., Gao, H., Ma, R. J., Zhao, X. F., Tian, H. F., & Li, L. (2018). *Is dry needling effective for low back pain? A systematic review and PRISMA-compliant meta-analysis. Medicine, 97(26).*
- Ilayaraja, A., Franklin Shaju, M. K., Singh, S. S., Gerald, E. R., Sathyanarayana, D., & Ilayaraja Hema, R. (2020). *Effectiveness of Dry Needling and Low-Level Laser Therapy in Nonspecific Low Back Pain. Journal of Clinical & Diagnostic Research, 14(11).*
- Ipanaque Tenorio, J. J. (2019). Evaluación, diagnóstico y clasificación de los trastornos crónicos del dolor lumbar.
- Kapandji, I. A. Cuadernos de fisiología articular. Tomo III: tronco. 6da. Ed. 2013.
- Legge, David. (2014). A History of Dry Needling. *Journal of Musculoskeletal Pain.*
- Leiva Proaño, J. E. (2019). Efectividad de la punción seca en puntos gatillo miofasciales para el alivio del dolor en pacientes con lumbalgia crónica en el Centro de Rehabilitación Logroños Fisioterapia.
- Liu, L., Huang, Q. M., Liu, Q. G., Thitham, N., Li, L. H., Ma, Y. T., & Zhao, J. M. (2018). *Evidence for dry needling in the management of myofascial trigger points associated with low back pain: a systematic review and meta-analysis. Archives of physical medicine and rehabilitation, 99(1), 144-152.*
- Loizidis, T., Nikodelis, T., Bakas, E., & Kollias, I. (2020). *The effects of dry needling on pain relief and functional balance in patients with sub-chronic low back pain. Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation, 33(6), 953-959.*

lumbar en población trabajadora. Rev Cienc Salud, p. 87-98.

Martín Barranco, G. (2019). Abordaje fisioterapéutico en pacientes con lumbalgia crónica inespecífica. Estudio sobre guías de práctica clínica (Bachelor's thesis, Salut-UVic).

Moreno, D. E. (2021, abril 22). Punción seca, procedimiento, indicaciones y contraindicaciones.

Netter, F. H. (2019). *Netter. Atlas de anatomía humana (7ª ED.)*.

Organización mundial de la salud, 2020. Higiene de las manos: ¿Por qué? ¿Cómo?, ¿Cuándo?

Oyola-García, Alfredo Enrique. (2021). La variable. *Revista del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo*, 14(1), 90-93. <https://dx.doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2021.141.905>

Paungmali A, Joseph LH, Silitertpisan P, Pirunsan U, Uthaikhup S. Lumbopelvic Core Stabilization Exercise and Pain Modulation Among Individuals with Chronic Nonspecific Low Back Pain. *Pain Pract.* 2017 nov;17(8):1008-1014. doi: 10.1111/papr.12552.

Peña, J. (2002). Fisiopatología de lumbalgia. Rev. Madrid España. Elsevier.

Pérez, J. (2018). Incidencia de lumbalgia y factores asociados en pacientes adultos que acuden al Centro de Salud El Valle durante los meses de Julio 2017 a febrero 2018, Cuenca. Cuenca - Ecuador: Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Médicas.

Pro, E. (2013). Anatomía clínica, segunda edición. Panamericana.

- Sadler, S. G., Spink, M. J., Ho, A., De Jonge, X. J., & Chuter, V. H. (2017). *Restriction in lateral bending range of motion, lumbar lordosis, and hamstring flexibility predicts the development of low back pain: a systematic review of prospective cohort studies*. *BMC musculoskeletal disorders*, 18(1). doi:10.1186/s12891-017-1534-0
- Simmons G, Travell, Simmons L (2007) Dolor y Disfunción miofascial (2 ed). Bogotá, Colombia.: Editorial Médica Panamericana.
- Solís, J. C. (2017). Lumbalgia: Causas, diagnóstico y manejo. *Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica*, 71(611), 447-454.
- Tortora, Derrickson. (2018). Principios de anatomía y fisiología. 15ª edición. Medica Panamericana.
- Tranque, C. L. (2020). Tratamiento para la lumbalgia crónica mediante fisioterapia invasiva en el síndrome de dolor miofascial tras un ejercicio de alta intensidad. Informe de caso. *Fisioterapia*, 42(3), 157-160.
- Tüzün, E. H., Gildir, S., Angın, E., Tecer, B. H., Dana, K. Ö., & Malkoç, M. (2017). *Effectiveness of dry needling versus a classical physiotherapy program in patients with chronic low-back pain: a single-blind, randomized, controlled trial*. *Journal of Physical Therapy Science*, 29(9), 1502-1509. doi:10.1589/jpts.29.1502
- Valera. F & Minaya, F. (2015). *Fisioterapia Invasiva*. Madrid, España: Elsevier.
- Valls, H. (2019). Abordaje fisioterapéutico en pacientes con lumbalgia crónica inespecífica. Estudio según una guía de práctica clínica.

Vargas Guluarte, E. A. (2019). Calidad de vida en pacientes con lumbalgia crónica inespecífica en UMF No27.

Visible Body. (s. f.). Atlas de anatomía humana.