

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS
Y ARTES DE CHIAPAS**

**FACULTAD DE CIENCIAS ODONTOLÓGICAS Y SALUD
PÚBLICA**

SUBSEDE VENUSTIANO CARRANZA

TESIS

**EFFECTIVIDAD DE LOS EJERCICIOS DE
WILLIAMS COMO TRATAMIENTO DEL
DOLOR EN PACIENTES CON HERNIA
DISCAL LUMBAR EN LA CLINICA
SALUD INTEGRAL EN LA CIUDAD DE
SAN CRISTOBAL, CHIAPAS.**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN FISIOTERAPIA

PRESENTA

**MERCEDES SULEYMA VELAZQUEZ
MORALES**

PABLO RAMON REYES AGUILAR



Contenido

1. RESUMEN.....	3
1. INTRODUCCION	5
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
3. JUSTIFICACION.....	11
4. MARCO TEORICO	13
5. ANTECEDENTES	51
6. OBJETIVOS.....	55
7. HIPOTESIS	56
8. METODOLOGIA.....	57
9. ANALISIS Y RESULTADOS	66
10. CONCLUSIONES.....	75
11. ANEXOS	76
14. LITERATURA CITADA.....	90
Bibliografía.....	90

1. RESUMEN

La mejor definición de la herniación del disco lumbar es la de las guías clínicas de la North American Spine Society que refiere que se trata del desplazamiento del material del disco intervertebral, localizado fuera de los márgenes normales del espacio discal intervertebral, lo cual resulta en dolor, pérdida de fuerza muscular y parestesias con distribución en un dermatoma y/o miotoma específico (1).

Los estudios epidemiológicos disponibles en la actualidad y con más fiabilidad indican que, en los países industrializados, alrededor del 20 % de la población adulta padece alguna forma de dolor crónico. En los Estados Unidos de Norteamérica las estadísticas evidencian, que el dolor de espalda baja constituye 25 % de la incapacidad laboral, y causa pérdidas en un año de 1400 días por cada 1000 trabajadores.

La técnica de Williams es el conjunto de ejercicios y posturas antiálgicas que por medio de la respiración, esto reside en la apertura de los espacios intervertebrales mediante la relajación muscular. Este tratamiento es útil de dolores pélvicos, lumbares, dorsales. Por ser una técnica indolora, está recomendada utilizar en mujeres en gestación, adultos, adolescentes, niños y adultos mayores.

Williams publicó su primer programa de ejercicios en 1937 para pacientes con el dolor bajo crónico de espalda en la respuesta a su observación clínica en la mayoría de pacientes que experimentaron dolor lumbar secundario a la degeneración del disco intervertebral (William 1937). Estos ejercicios se desarrollaron para hombres de menos de 50 años y de mujeres de menos de 40, con hiperlordosis lumbar, en la que la radiografía mostraba el espacio discal disminuido en los discos (L1-S1), y cuyos síntomas eran crónicos. Los objetivos de estos

ejercicios consistían en reducir el dolor y proporcionar la estabilidad de la región lumbar y la de activar la región abdominal, consiguiendo de esta manera un equilibrio apropiado entre el grupo de los muscular flexores y extensores del tronco (William 1965, William 1937, Blackburn 1981.).

1. INTRODUCCION

Los ejercicios de Williams en flexión han sido una piedra angular en el tratamiento del dolor lumbar durante muchos años así como para tratar una variedad amplia de problemas de espalda. Williams sugirió que una inclinación pélvica posterior es necesaria para obtener mejores resultados (William 1937).

El objetivo general del trabajo de investigación es aplicar los ejercicios de Williams mediante movilizaciones y estiramientos lumbares como tratamiento de la cervicalgia mecánica en pacientes que asisten al área de fisioterapia de la clínica salud integral de San Cristóbal de las Casas, Chiapas, para disminuir el dolor y reinsertar a las actividades de la vida diaria.

Los estudios epidemiológicos disponibles en la actualidad indican que, en los países industrializados, alrededor de 20 % de la población adulta padece alguna forma de dolor crónico. En los Estados Unidos de Norteamérica las estadísticas evidencian, que el dolor de espalda baja constituye 25 % de la incapacidad laboral, y causa pérdidas en un año de 1400 días por cada 1000 trabajadores.

El dolor de espalda baja es una de las principales causas de atención médica en la consulta de rehabilitación, así como de las principales causas de ausentismo laboral. La incidencia en la población adulta asciende de 60 a 80% en algún momento de sus vidas, y de éstos, hasta 36% de los casos persistirá de manera crónica 1-5.

Con respecto al área de fisioterapia de la clínica salud integral de la ciudad de San Cristóbal de las Casas, según el registro se atendió alrededor de 60 pacientes en el periodo comprendido de Marzo del 2023 a Septiembre del 2023, de los cuales el 40% presenta una o mas hernia de

disco lumbar. Esta patología está ligada con el estilo de vida que adoptan los pacientes y el estrés propio de la edad y el trabajo.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La hernia discal se produce cuando el funcionamiento de los discos intervertebrales se ve perjudicado. El disco intervertebral lesionado se rompe dejando salir el núcleo pulposo desde su interior. Este núcleo se abre paso a través de las fibras del anillo llegando a la parte posterior y produciendo la compresión de los nervios espinales. Esta situación genera un abombamiento discal que, dependiendo de la ubicación, puede dañar los nervios espinales, afectar a la médula espinal o a la porción terminal de esta. En esa última zona se encuentran las raíces de los nervios espinales y comienza a nivel de L1, denominada cola de caballo (cauda equina), generando con ello síntomas variables según la zona en la que se produzca esta protuberancia.(1).

La causa de la herniación de los discos lumbares y su relación con el dolor en la espalda baja y la ciática no ha sido completamente dilucidada, pero al parecer, comprende una combinación de procesos mecánicos y biológicos donde el proceso degenerativo discal juega un papel preponderante. A pesar de que la historia natural de las hernias de discos lumbares aparenta generalmente ser favorable, es debate común en la literatura cuál debe ser su tratamiento óptimo (2).

Entre los factores de riesgo relacionados con la presencia de hernia discal en los diferentes segmentos de la columna vertebral sobresalen: obesidad, edad, oficio (trabajos con estancia prolongada de pie, personas que laboran en posiciones viciosas) (3).

Los estudios epidemiológicos disponibles en la actualidad indican que, en los países industrializados, alrededor de 20 % de la población adulta padece alguna forma de dolor

crónico. En los Estados Unidos de Norteamérica las estadísticas evidencian, que el dolor de espalda baja constituye 25 % de la incapacidad laboral, y causa pérdidas en un año de 1400 días por cada 1000 trabajadores.

El dolor de espalda baja es una de las principales causas de atención médica en la consulta de rehabilitación, así como de las principales causas de ausentismo laboral. La incidencia en la población adulta asciende de 60 a 80% en algún momento de sus vidas, y de éstos, hasta 36% de los casos persistirá de manera crónica 1-5.

La mayoría de las guías clínicas aceptadas internacionalmente recomiendan evitar el reposo y promueven que los pacientes continúen con sus actividades, con reactivación gradual y supervisada de las mismas, ya que esto conduce a menor discapacidad y menos días de incapacidad laboral.

Desde el decenio de 1930, Williams popularizó el ejercicio para el manejo de pacientes con dolor crónico de espalda baja, en menores de 50 años con hiperlordosis lumbar y disminución de los espacios intersomáticos lumbares, mediante la activación de la musculatura abdominal y relajación pasiva de la musculatura paravertebral lumbar. Estudios posteriores de control electromiográfico acerca de los patrones de activación de la musculatura para espinal modificaron los ejercicios que se prescriben hasta la fecha, al sugerir evitar las posiciones en bipedestación e inclinación anterior para minimizar la activación paraespinal y reducir con esto la posibilidad de dolor lumbar. El dolor lumbar es la segunda causa más común de ausentismo laboral. Este dolor puede aparecer de forma intensa desde un primer momento o aumentando paulatinamente su intensidad a medida que pasan los días. Existen diversas causas; siendo la de origen postural las más numerosas, seguidas de los procesos traumáticos y degenerativos. La lumbalgia afecta entre un 70 y 85% de la población, a lo largo de su vida,

convirtiéndose además en la primera causa de limitación física en personas menores de 45 año.

PREGUNTAS DE INVESTIGACION

¿Los ejercicios de Williams son efectivos para la mejoría de la sintomatología por hernia de disco lumbar en pacientes de la clínica salud integral de la ciudad de San Cristobal, Chiapas?

¿Cuál es el sexo con más incidencia de hernia de disco lumbar?

¿Cuál es la ocupación mas frecuente en pacientes con hernia de disco lumbar?

¿Los ejercicios de Williams son efectivos para la mejoría de la funcionalidad de los pacientes?

3. JUSTIFICACION

En el municipio de San Cristóbal de las Casas, Chiapas existen demasiados pacientes con hernias de disco lumbar, en su mayoría con radiculopatía secundaria que impide o limita las actividades de la vida diaria. Actualmente, el tratamiento fisioterapéutico que las personas y mismos profesionales de salud conocen en esta localidad es mediante el empleo de ultrasonido terapéutico, compresa húmeda caliente, electroestimulación y masoterapia.

En la clínica salud integral de la ciudad de San Cristóbal de las Casas, Chiapas los pacientes de esta patología son un motivo de consulta habitual en el servicio de traumatología, de los cuales varios llevan meses o años acudiendo de manera externa a consultorios privados de fisioterapia, ya que la institución no brindaba esa área, sin embargo, regresaban sin ningún o muy poco avance, ocasionando que progresen los dolores y dejen de laborar para guardar reposo en casa.

El presente trabajo es de gran interés ya que se enfoca en el estudio y la aplicación de los muy conocidos ejercicios de Williams el cual se aplicará en el tratamiento de pacientes que padecen de hernia disco lumbar que llegan al área de fisioterapia en la clínica salud integral de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas analizar su efectividad en la disminución del dolor y de la incapacidad funcional.

Esta investigación surge de la necesidad de que los fisioterapeutas conozcan la funcionalidad y efectos benéficos de los ejercicios de Williams como tratamiento eficaz y eficiente para poder beneficiar a los pacientes con su aplicación y así el alivio de la sintomatología.

De igual manera se busca proporcionar información que será útil a las personas con hernia de disco lumbar y profesionales de la salud, para mejorar el conocimiento sobre el alcance del problema en la institución y poder prevenir la cirugía.

Debido a que no cuenta con ningún estudio de la aplicación del método en la patología, es conveniente para demostrar sobre las múltiples ventajas y beneficios que conlleva el empleo de esta misma.

El trabajo tiene una utilidad metodológica debido a que podrán realizarse futuras investigaciones en base a ello para poder discernir o comparar con algún otro método u otras intervenciones fisioterapéuticas. Es viable, pues se dispone de los recursos necesarios para llevarlo a cabo.

4. MARCO TEORICO

Ejercicios de Williams

Williams publicó su primer programa de ejercicios en 1937 para pacientes con el dolor bajo crónico de espalda en la respuesta a su observación clínica en la mayoría de pacientes que experimentaron dolor lumbar secundario a la degeneración del disco intervertebral (William 1937). Estos ejercicios se desarrollaron para hombres de menos de 50 años y de mujeres de menos de 40, con hiperlordosis lumbar, en la que la radiografía mostraba el espacio discal disminuido en los discos (L1-S1), y cuyos síntomas eran crónicos. Los objetivos de estos ejercicios consistían en reducir el dolor y proporcionar la estabilidad de la región lumbar y la de activar la región abdominal, consiguiendo de esta manera un equilibrio apropiado entre el grupo de los muscular flexores y extensores del tronco (William 1965, William 1937, Blackburn 1981.). Los ejercicios de Williams en flexión han sido una piedra angular en el tratamiento del dolor lumbar durante muchos años así como para tratar una variedad amplia de problemas de espalda. Williams sugirió que una inclinación pélvica posterior es necesaria para obtener mejores resultados (William 1937).

- Objetivo: Mantener el control postural pélvico. Mejorar déficits funcionales de fuerza, movilidad o control motor pélvico, es decir capacidad de resistencia, coordinación y equilibrio.

- Alineación de la columna: Estos ejercicios se proponen reducir el dolor en la parte inferior del dorso estirando los músculos que flexionan la columna lumbo-sacra y estirar los extensores del dorso. Tales ejercicios se deben realizar diariamente y no deben ejercitarse más allá del punto del dolor.

- Estiramiento: Una columna vertebral fuerte y flexible se necesita con el fin de apoyar a los músculos y los tejidos de la parte superior del cuerpo de manera adecuada. Hay muchos ejercicios diseñados para aumentar la fuerza y la flexibilidad de la columna vertebral, incluidos los ejercicios de Williams. Los ejercicios de Williams son ejercicios diseñados para estirar la columna vertebral, particularmente en la región lumbar.

Objetivos de los ejercicios de Williams:

La técnica de Williams es el conjunto de ejercicios y posturas antiálgicas que por medio de la respiración, esto reside en la apertura de los espacios intervertebrales mediante la relajación muscular. Este tratamiento es útil de dolores pélvicos, lumbares, dorsales. Por ser una técnica indolora, está recomendada utilizar en mujeres en gestación, adultos, adolescentes, niños y adultos mayores.

- o Reduce el dolor.

- o Proporciona estabilidad.

- o Aumenta la movilidad.

- o Exista un equilibrio entre los músculos flexores y extensores del tronco. o Incrementa fuerza muscular en el abdomen y glúteos.

- o Disminución de la hiperlordosis, evitando el riesgo de lumbalgia.
- o Lumbalgias de diversas etiologías
- o Corrección de hiperlordosis lumbar
- o Mejora la postura
- o Alineación de las vértebras
- o Retomar de manera más rápida sus actividades de la vida diaria
- o Menos posición antiálgica al caminar

Fundamentos de Williams:

-Ejercicios de flexión en posición de decúbito supino, sedestación hasta la bipedestación.

-Insiste en el estiramiento de los músculos lumbosacros y en el fortalecimiento de los músculos abdominales para evitar el desplazamiento anterior de la columna lumbar, es decir, hiperlordosis y lograr con esto evitar la desestabilización de la región lumbosacra.

-La secuencia de los ejercicios recupera el perfil fisiológico de la columna, evitando la basculación pélvica anterior y elongación de los músculos de esta zona.

-Cuando el paciente efectúa los ejercicios de flexión del tronco se amplían los agujeros de conjunción dando alivio a la compresión de las estructuras posteriores y por consiguiente el dolor del paciente disminuye o desaparece.

-Cuando un músculo es estirado y esta posición es mantenida por un tiempo, sumado al control de la respiración, se produce relajación, aumento del flujo sanguíneo, mayor amplitud y libertad de movimiento, descongestión local, aumento de la temperatura, disminución de la intensidad y de la actividad nerviosa que origina tensión muscular y dolor.

-El desarrollo secuencial de estos ejercicios incluye la flexión cervical, cadera y rodillas simultáneamente; para completar la posición de flexión total de la columna.

-Los ejercicios deben ejecutarse según la etapa y el cuadro clínico del paciente, siendo lo ideal que, al terminar el tratamiento, realice una secuencia completa durante 30 minutos, dos a tres veces diarias.

Anatomía

La columna vertebral está constituida por la superposición de las vértebras, extendiéndose desde el atlas hasta el cóccix. Se estudiarán sucesivamente sus dimensiones, su dirección y su configuración anatómica.

La columna vertebral es más larga en el hombre adulto, en el cual mide alrededor de 73 centímetros, que en la mujer adulta. Llega a alcanzar su completo desarrollo hacia la edad de

25 años, disminuyendo de longitud en la vejez a causa de la retracción que experimentan los meniscos vertebrales, reducción que puede alcanzar hasta unos ocho centímetros.

Vista la columna vertebral por delante o por detrás, se observa que su parte más ancha corresponde a la base del sacro, presentando otro ensanchamiento secundario al nivel del atlas en relación con su función de sostén de la cabeza. Vista (lateralmente, es más ancha al nivel de la región lumbar, desde donde disminuye paulatinamente su diámetro anteroposterior hacia arriba y hacia abajo.

La columna vertebral tiene diversas curvaturas tanto en sentido anteroposterior como en sentido transversal. Un el primer caso, si se la observa por su parte anterior, mostrará las siguientes curvaturas: 1º, una convexidad en la región cervical; 2º, una concavidad en la dorsal; 3º, una convexidad en la lumbar, y 4º una concavidad en la región sacro- coccígea. Esta última curvatura es inmóvil, en tanto que las tres primeras son móviles, por lo cual pueden ser más o menos pronunciadas, según la posición del individuo. Las diversas curvaturas parece que aumentan la resistencia de la columna vertebral en virtud del principio de física que dice: las columnas elásticas soportarán tanta mayor presión vertical, cuanto mayor número de curvaturas alternativas presenten. El valor de la resistencia sería igual al cuadrado del número de curvatura más tino. Las curvaturas laterales son menos pronunciadas que las anteroposteriores, distinguiéndose las siguientes: 1º, una cervical, que se forma de la 3ra vértebra cervical a la 4ta dorsal y es convexa a la izquierda; 2º, una dorsal, que se extiende desde la 4ta a la 8va vértebras dorsales y tiene su convexidad hacia la derecha; y 3º, una lumbar, de convexidad vuelta hacia la izquierda. De las curvaturas laterales la dorsal es la más constante y la más marcada; las otras se llaman curvaturas secundarias de compensación.

Para el estudio de su configuración, la columna vertebral puede considerarse como constituida en conjunto por dos pirámides que se unen por sus bases al nivel de la articulación sacrolumbar. Exteriormente se aprecian en ella cuatro caras e interiormente un conducto vertebral. Cara anterior. En su parte media tiene el aspecto de un cilindro formado por los cuerpos vertebrales superpuestos y soldados unos con otros por medio de los discos intervertebrales. Estos, al nivel del sacro, son substituidos por las crestas sacras.

CARACTERES PROPIOS DE ALGUNAS VERTEBRAS

Cada uno de los elementos constitutivos de las vértebras presenta en las de las diversas regiones caracteres capaces por sí solos de diferenciarlos de los demás.

(A) Vértebras cervicales.

Cuerpo vertebral. De forma elipsoidal y gran diámetro transversal, ostenta en su cara superior y en los extremos de su diámetro transversal dos salientes, ganchos o apófisis semilunares, que se corresponden con escotaduras de su cara inferior.

Agujero vertebral. Es de forma triangular, con borde anterior más extenso que los otros dos.

Apófisis espinosa. Corta, casi horizontal, con dos tubérculos en su vértice.

Apófisis transversas. Están implantadas sobre el cuerpo vertebral y presentan un orificio en su base que es el agujero transversal, por donde pasa la arteria vertebral. En su vértice poseen dos tubérculos, uno anterior y otro posterior.

Apófisis articulares. Las superiores se dirigen hacia atrás y arriba, y las inferiores hacia delante y abajo. Parten ambas de un macizo óseo situado por detrás de la apófisis transversa.

Láminas. Más anchas que altas, se dirigen oblicuamente de arriba abajo y de adelante atrás.

Pedículos. Se unen al cuerpo vertebral, más cerca de la cara superior que de la inferior, por lo cual la escotadura inferior resulta más amplia que la superior.

(B) Vértebra dorsal.

Cuerpo vertebral. Es casi cilíndrico, con sus caras anterior y laterales excavadas verticalmente y su cara posterior excavada en sentido transversal. Presenta como carácter distintivo, arriba y abajo de la parte posterior de la cara lateral del cuerpo, facetas articulares donde se apoyan las cabezas de las costillas. (Fig. 6.)

Agujero raquídeo. Es sensiblemente circular.

Apófisis espinosa. Más larga que en las demás vértebras dirigiéndose hacia atrás y abajo; tiene la forma de una pirámide triangular.

Apófisis transversas. Se dirigen hacia atrás y afuera, ostentando en la cara anterior del vértice una superficie articular para la tuberosidad de la costilla correspondiente.

Apófisis articulares. Las superiores parten de la parte superior de la base de la apófisis transversa y las inferiores de la parte anterior de las láminas vertebrales.

Láminas. De forma cuadrada, con sus diámetros verticales y transversos sensiblemente iguales.

Pedículos. Se desprenden de la parte posterolateral de los cuerpos vertebrales, más cerca de la cara superior que de la inferior; debido a eso su escotadura inferior es más profunda que

la superior. Las carillas costales del cuerpo vertebral avanzan ligeramente hacia atrás en la cara externa de los pedículos.

(C)Vértebras lumbares.

Cuerpo vertebral. Es más voluminoso que el de las demás vértebras. Su diámetro transversal es mayor que el anteroposterior, como en las vértebras cervicales, pero no presenta ni apófisis ni escotaduras semilunares. El canal o surco transversal del cuerpo está muy marcado en sus caras laterales, en tanto que casi no existe en su cara anterior.

Agujero vertebral. De forma triangular, con los lados sensiblemente iguales.

Apófisis espinosa. Está dirigida casi horizontalmente y es más o menos cuadrangular, por lo que en vez de vértice presenta un borde posterior más grueso abajo que arriba.

Apófisis transversas. Son relativamente pequeñas y se les da el nombre de apéndices costiformes, por ser en esta región los representantes de las costillas.

Apófisis articulares. Los dos superiores son en realidad canales verticales, en tanto que las inferiores tienen la forma de segmentos de cilindro. Estas están vueltas hacia delante y afuera; las superiores, en cambio, hacia atrás y adentro. En la parte posterior y externa de las apófisis superiores existe un tubérculo llamado mamilar. Otro tubérculo parecido, denominado tubérculo de Gegenbauer o accesorio, se halla situado en la parte posterior de la base de cada apófisis transversa. Láminas. De forma cuadrangular, más altas que anchas.

Pedículos. Dirigidos de adelante atrás, presentan sus escotaduras inferiores mucho más profundas que las superiores.

Estructura. El cuerpo vertebral está formado por tejido esponjoso, recubierto por tejido compacto en sus caras anterior, laterales y posterior; las bases sólo poseen un reborde de tejido compacto: todas las apófisis están formadas por tejido de esta clase y encierran en su interior tejido diploico.

(D) Vértebras sacras y coccígeas

Las vértebras sacras están soldadas entre sí para formar un solo hueso, llamado sacro, que forma junto con el cóccix la parte posterior de la cavidad pelviana. Las vértebras coccígeas se sueldan también, constituyendo un solo hueso que ocupa la parte más inferior de la columna vertebral y recibe el nombre de cóccix.

Sacro. Está situado en la parte posterior de la pelvis, entre los dos huesos ilíacos y por debajo de la quinta vértebra lumbar. Con ésta, el sacro forma un ángulo saliente hacia delante, denominado promontorio o ángulo sacrolumbar. Tiene la forma de una pirámide cuadrangular aplanada de delante atrás, con su base dirigida hacia arriba y su vértice hacia abajo.

Cara anterior. Es cóncava en ambos sentidos, pero su concavidad es más marcada en la mujer que en el hombre. En la línea media se advierten los cuerpos de las cinco vértebras que forman el sacro. Dichos cuerpos se hallan separados unos de otros por crestas transversales que corresponden a los meniscos intervertebrales. A ambos lados de las crestas se observan los agujeros sacros anteriores, en número de cuatro de cada lado, que, como los cuerpos vertebrales, disminuyen de tamaño de arriba abajo y se prolongan hacia fuera por canaladuras anchas y profundas. Por los agujeros sacros y sus canales pasan las ramas anteriores de los nervios.

Cara posterior. Convexa de arriba abajo y transversalmente, presenta en la línea media una cresta que se bifurca en su parte inferior en dos columnas óseas: astas del sacro. Estas astas limitan la escotadura sacra o hiatus sacralis, en cuyo vértice termina el conducto sacro. En la cresta sacra se observan cuatro tubérculos resultantes de la fusión de las apófisis espinosas de las primitivas piezas sacras. Inmediatamente afuera de la cresta sacra se encuentran las canaladuras sacras continuación de las vertebrales y resultado de la soldadura de las láminas de las vértebras sacras. Más hacia fuera existen, a cada lado, cuatro tubérculos sacros posterointernos, que derivan de la soldadura de las apófisis articulares. Por fuera de dichos tubérculos están situados los agujeros sacros posteriores, más pequeños que los anteriores, y por donde atraviesan las ramas posteriores de los nervios sacros. Todavía más hacia afuera hay a ambos lados los tubérculos sacros posteroexternos o tubérculos conjugados, resultantes de la soldadura de las apófisis transversas de las vértebras sacras. Por fuera de los tubérculos conjugados y en los espacios comprendidos entre cada dos de ellos, se observan depresiones rugosas provistas de orificios vasculares. Estas depresiones, especialmente la superior, más rica en orificios, reciben el nombre de fosas cribosas. Caras laterales. Como las otras caras, son de forma triangular, con la base en la parte superior y el vértice abajo. En su mitad superior, que corresponde a las dos primeras vértebras sacras, destaca una superficie articular, cuyo contorno recuerda al del pabellón de la oreja y que se denomina superficie auricular del sacro. Esta parte del sacro se articula con una superficie semejante del hueso coxal. La faceta auricular es más ancha arriba que abajo y está dirigida en ese mismo sentido de fuera a dentro y de adelante atrás; es convexa en su parte anterosuperior y cóncava en la posteroinferior; está recubierta de fibrocartílago en estado fresco y presenta atrás de su reborde posterior una superficie rugosa que corresponde a la fosa cribosa.

Cara posterior. En la línea media destaca la cresta espinal, formada por la superposición de las apófisis espinosas. A los lados de dicha cresta corren dos surcos verticales o canaladuras vertebrales, cuyo fondo está formado por las láminas y limitadas hacia dentro por la cresta espinosa y hacia fuera por las apófisis articulares y transversas.

Caras laterales. La columna vertebral muestra lateralmente las apófisis transversas, las caras laterales de los cuerpos con las facetas articulares para las costillas en la región dorsal, los pedículos y los agujeros de conjunción, cuyo diámetro aumenta de arriba abajo. En la cara lateral izquierda, entre la 4ª y la 7ª dorsales se aprecia una impresión longitudinal a nivel de los cuerpos vertebrales, producida por el paso de la aorta descendente: se le da el nombre de impresión aórtica. El conducto vertebral resulta de la superposición de los agujeros vertebrales de cada vértebra. Como es natural, se adapta a las curvaturas de la columna vertebral, terminándose por abajo en un orificio limitado por las astas del sacro y del cóccix; se continúa por arriba con la cavidad craneana. La forma del conducto es prismaticotriangular en la región cervical y lumbar, y cilíndrica en la región dorsal. Su anchura es mayor en las regiones donde los movimientos son más extensos, como en la región cervical y en la lumbar; por el contrario, es más angosta en la región dorsal y en la sacra, donde los movimientos son más limitados.

La columna vertebral o raquis está formada por la superposición de treinta y tres o treinta y cuatro huesos cortos, llamados vértebras, que forman un estuche a la médula espinal. Situada en la parte posterior y media del tronco se distinguen en ella cinco partes o regiones: cervical, dorsal, lumbar, sacra y coccígea. Del total de vértebras, siete son cervicales; doce dorsales; cinco lumbares; cinco sacras, y cuatro o cinco coccígeas. Las cervicales dorsales y lumbares

permanecen independientes unas de las otras; las sacras y coccígeas se unen para formar, respectivamente, el sacro y el cóccix. Todas las vértebras tienen una serie de caracteres comunes, en tanto que otros de los caracteres que presentan son particulares a las de cada región.

CARACTERES COMUNES A TODAS LAS VERTEBRAS

Una vértebra está constituida por una masa ósea o cuerpo, más o menos cilíndrico, que ocupa su parte anterior; de esa masa se desprenden en las partes laterales de su cara posterior dos columnas anteroposteriores llamadas pedículos, los que comunican el cuerpo con una serie de salientes llamadas apófisis transversas, apófisis articulares, apófisis espinosas y láminas vertebrales. Entre estos últimos y el cuerpo vertebral queda un amplio orificio, que en unión de los de las otras vértebras, forma un conducto aproximadamente cilíndrico o conducto vertebral. Dentro de esta especie de tubo se aloja la médula espinal.

Cuerpo vertebral. Es más, o menos cilíndrico, con su superficie excavada en sentido vertical en sus caras laterales y anterior, en tanto que su parte posterior está ligeramente excavada transversalmente para constituir el conducto raquídeo. Las bases del cilindro, o caras superior e inferior del cuerpo, son horizontales y algo cóncavas, pues su periferia es más saliente que el centro; presentan múltiples orificios hacia esta última parte, mientras la periferia está constituida por tejido compacto.

Agujero vertebral. De forma que varía de triangular a casi circular, está constituido por la cara posterior del cuerpo vertebral hacia delante, por la cara interna de los pedículos a los

lados, y por la cara anterior de las láminas vertebrales y la base de la apófisis espinosa por detrás, en su unión con las láminas.

Apófisis espinosa. Es un saliente más ancho por delante (base) que por atrás (vértice), situado en la línea media y en la parte posterior de la masa apofisaria, a la que se une por su base dirigiéndose después hacia atrás y hacia abajo. El cuerpo de esta apófisis posee dos caras laterales que contribuyen a formar el canal vertebral; un borde superior, más o menos afilado, y un borde inferior, más ancho que el superior.

Apófisis transversas. Son en número de dos y están situadas una a cada lado de la masa apofisaria, dirigiéndose transversalmente hacia fuera. Para su estudio se distinguen en ellas: dos caras, anterior y posterior; dos bordes, superior e inferior; una base, por donde se unen al resto de la vértebra, y un vértice libre.

Apófisis articulares. En número de cuatro para cada vértebra, son dos superiores y dos inferiores, simétricamente colocadas a los lados del conducto vertebral. Las dos inferiores se articulan con las superiores de la vértebra subyacente, y las superiores con las inferiores de la vértebra colocada por encima. Láminas vertebrales. En número de dos (derecha e izquierda), parten de la base de la apófisis espinosa hacia delante y afuera para unirse a las apófisis articulares y transversas. Tienen forma cuadrada con una cara anterior, que constituye parte del conducto raquídeo; una posterior, que forma el fondo de la canaladura vertebral; un borde superior y otro inferior, libres, y dos extremidades, interna y externa, que se confunden con las apófisis dichas.

Pedículos vertebrales. Nacen de la parte posterolateral de los cuerpos vertebrales, confundiendo por detrás con las bases de las apófisis transversas y de las articulares y limitando a los lados el conducto raquídeo. Presentan un borde inferior y otro superior, mas o menos escotados, que al corresponderse en cada dos vertebrae contiguas forman un orificio conocido como agujero de conjunción.

Por debajo de la superficie auricular, la cara lateral se transforma más bien en un grueso borde lleno de rugosidades que sirve de inserción a dos ligamentos sacrociáticos.

Base. Es más amplia en el sentido transversal que en el anteroposterior y está vuelta hacia arriba y hacia delante. En la línea media ostenta la cara superior del cuerpo de la primera vértebra sacra, que presenta un contorno más o menos reniforme y detrás del cual se abre el orificio superior del conducto sacro. Este tiene forma triangular, con sus bordes laterales dirigidos oblicuamente hacia abajo, hacia atrás y hacia dentro, y los cuales van a terminar en la cresta sacra. A los lados del cuerpo vertebral se encuentra una superficie de forma triangular, con base externa, lisa y cóncava, limitada por delante mediante un borde obtuso, bien marcado, que contribuye a formar, en el esqueleto articulado, el estrecho superior de la pelvis. Estas superficies laterales constituyen las alas del sacro, por detrás y dentro de las cuales sobresalen las apófisis articulares superiores de la primera vértebra sacra, cuya superficie articular se dirige hacia dentro y hacia atrás, y cuyo borde interno limita el orificio superior del conducto sacro; su borde externo queda separado de las alas por un canal, que contribuye a formar el agujero de conjunción lumbosacro.

Vértice. Posee forma elíptica con eje mayor transversal y superficie convexa que se articula con la base del cóccix. La parte posterior del vértice corresponde a la bifurcación de la cresta sacra. El conducto sacro es continuación del conducto raquídeo. De forma prismática

triangular en su parte superior, se aplana de adelante atrás en la inferior y termina a favor de un canal abierto por detrás y limitado por las astas del sacro: el hiatus sacro. De las caras laterales de este conducto parten, a cada lado, cuatro conductos horizontales, los cuales, apenas iniciados, se bifurcan. El conducto anterior resultante de esa bifurcación termina en los agujeros sacros anteriores, mientras el posterior va a abrirse en los agujeros posteriores.

MEDIOS DE UNION

Las sindesmosis de los arcos vertebrales se encuentran formadas por los grupos de parejas correspondientes a los ligamentos amarillos intertransversos, interespinosos, y a un ligamento impar que es el supraespinoso. Los ligamentos amarillos se insertan en las láminas de las vértebras adyacentes desde la segunda cervical hasta la transición lumbosacra, cuenta con dos capas separables, una superficial y una profunda. Los ligamentos intertransversos son conexiones que saltan entre apófisis transversas a los lados de las vértebras. Mezclándose con las inserciones tendinosas de los músculos segmentarios. Los ligamentos interespinosos son fibras que conectan a las apófisis espinosas entre sí. El ligamento supraespinoso es un cordón fibroso continuo que corre a lo largo de los vértices de las apófisis espinosas desde la séptima cervical hasta el final de la cresta sacra espinosa. En la columna cervical el ligamento supraespinoso adopta un carácter particular y un nombre específico llamado así ligamento nuczal, insertado en la protuberancia occipital hasta la séptima vértebra cervical (4) (5).

Existen dos ligamentos en la columna vertebral de suma importancia, que son el ligamento longitudinal anterior y el ligamento longitudinal posterior, el primero es una banda resistente

que se inserta desde el cráneo hasta el sacro; Se ancla a la cara ventral del atlas y el axis haciéndose más grueso conforme desciende alcanzando su diámetro mayor en las vértebras lumbares antes de llegar a las fibras presacras. El ligamento longitudinal posterior también se extiende desde el cráneo hasta el sacro al igual que el anterior, sin embargo este se encuentra en el interior del conducto raquídeo, al contrario que el anterior, sus haces disminuyen de tamaño a medida que crece el tamaño de la columna vertebral; su importancia radica básicamente en que el anterior forma parte de la estabilidad anterior de la columna vertebral y el posterior se encuentra en estrecha relación con los discos intervertebrales y es causal de un número importante de hernias laterales ya que este normalmente no permite fácilmente las herniaciones centrales (4) (6)

Los cuerpos vertebrales están conectados entre sí por las dos formas de anfiartrosis: Las sínfisis representadas por los discos intervertebrales y las sindesmosis representados por los ligamentos longitudinales anterior y posterior (4) (6).

El disco intervertebral consta de una naturaleza semilíquida que posee un núcleo pulposo y un anillo fibroso, cuya su composición a diferencia del líquido del núcleo pulposo es a base de una serie concéntrica de laminillas fibrosas que recubren el núcleo y unen a los cuerpos vertebrales entre sí. Este es un complejo fibrocartilaginoso que forma la articulación entre los cuerpos vertebrales, aunque proporciona una unión muy fuerte que garantiza el grado de fijación necesario entre las vértebras para que el conducto raquídeo cumpla su acción y mantenga su alineación protectora, la suma de los escasos movimientos que otorga cada disco permite la movilidad característica de la columna vertebral en su conjunto (7) (8) (9).

El núcleo pulposo se encuentra en el centro del disco, formado por un líquido viscoso que contiene agua en su mayoría, condrocitos (un aproximado de 5500/mm²), acompañado de

proteoglicanos y agreganos que le otorgan la capacidad de deformarse y regresar a su forma inicial posterior a una fuerza axial aplicada, se encuentra más cercano al borde posterior del cuerpo vertebral, se une al anillo fibroso en donde no se aprecia histológicamente una separación entre ambos tejidos, sin embargo el anillo fibroso no cuenta con grandes cantidades de agua y agreganos sino con bandas fibrosas que encierran este núcleo pulposo. El núcleo pulposo se encarga de recibir las fuerzas de compresión y redistribuirlas en todo el disco, mientras que el anillo fibroso se encarga de soportar esas fuerzas redistribuidas evitando su salida del disco; a su vez el disco intervertebral en los diferentes niveles permite el movimiento de una estructura por lo demás rígida (4) (7) (8) (9).

El agujero intervertebral también llamado foramen intervertebral, es la apertura que da salida a los nervios raquídeos y entrada a las ramas vasculares y nerviosas encargadas del hueso y las partes blandas contenidas en el conducto vertebral. Sus límites son los pedículos de la vertebra superior e inferior adyacentes, el dorso del disco intervertebral y la capsula articular de las carillas articulares facetarias, teniendo variantes en base al segmento referido en la región lumbar, el diámetro vertical varía desde 12mm hasta 19mm y su diámetro sagital es de 7 a 10mm (4) (10).

El canal medular protege a la médula espinal, que es la continuación del bulbo raquídeo, terminando por debajo del borde inferior de la primera vértebra lumbar en el cono medular, se continúa con la cauda equina, ambas se encuentran recubiertas por las meninges (piamadre, aracnoides y duramadre), cuenta con salientes laterales llamadas raíces nerviosas, siendo en su totalidad 8 raíces cervicales, 12 torácicas 5 lumbares, 5 sacras y 1 coccígea de cada lado. Las raíces nerviosas anterior y posterior forman el nervio raquídeo aproximadamente al nivel de su respectivo agujero intervertebral, debido al ascenso medular

la migración craneal aparente experimentada por el extremo distal de la medula espinal en el desarrollo, que en realidad obedece al crecimiento diferencial de las porciones inferiores de la columna vertebral, el trayecto de las raíces nerviosas se adapta y adopta una dirección más oblicua en los segmentos lumbares inferiores. En la región lumbar las raíces nerviosas que forman la cauda equina siguen un recorrido casi vertical sobre el dorso de un disco intervertebral para salir con el dorso de un nervio raquídeo, que atraviesa su agujero a un segmento más abajo, así da origen a la salida de la raíz nerviosa, la cual inerva motoramente a un grupo de músculos específicos y a una zona dérmica específica. Por los forámenes intervertebrales lumbares y sacros se encuentra la salida de las 5 raíces nerviosas que forman el nervio ciático, las cuales son el 4° y 5° nervio raquídeo lumbar, 1°, 2° y 3° nervio raquídeo sacro (4) (11).

Su irrigación se encuentra otorgada por las arterias espinales posteriores, arterias espinales anteriores, arterias segmentarias y una arteria nutricia grande e importante llamada también arteria radicular mayor de Adamkiewicz (4) (12).

INERVACION LUMBAR

2.2.1 Inervación de las estructuras de la columna vertebral

De cada segmento de la médula espinal surgen dos raíces: una ventral y una dorsal. En esta última se ubica el ganglio dorsal, cuyas raíces emergen por el agujero intervertebral, limitado por pedículo del mismo segmento vertebral, inferiormente por el pedículo del segmento próximo caudal; anteriormente, por el cuerpo vertebral y el disco intervertebral, y,

posteriormente, por la articulación superior de la vértebra inferior. El foramen intervertebral lumbar tiene un promedio de 18 a 22 milímetros de altura y de 7 a 12 milímetros de ancho. El espacio alrededor del tejido nervioso, tanto en el canal espinal como en el foramen intervertebral, es más estrecho en el hombre que en la mujer, y ello es importante para identificar el dolor de origen compresivo en las raíces que lo atraviesan (13). La morfología de la raíz del nervio y el curso varían ligeramente, dependiendo de la ubicación. Después las dos raíces nerviosas se unen formando el nervio raquídeo (también llamado nervio espinal), el cual termina en dos ramas terminales: una rama ventral o anterior y una dorsal o posterior (14) (15).

2.2.2 Disco intervertebral

Los nervios que suplen el disco se limitan a las láminas más externas del anillo fibroso, a diferencia del núcleo pulposo, que carece de inervación. La mayor densidad de inervación corresponde al tejido conectivo perianular y a la parte central de los platillos cartilagosos adyacentes al núcleo pulposo. Estos nervios derivan de ramas del nervio sinuvertebral, de nervios que se originan de los ramos ventrales de los nervios espinales y, finalmente, de dos densos plexos localizados en los ligamentos común anterior y posterior.

El plexo anterior está formado por ramas de los troncos simpáticos y de los ramos comunicantes grises, y el plexo posterior deriva del nervio sinuvertebral. Ambos plexos están conectados por un plexo lateral menos definido, formado por ramas de los ramos comunicantes grises (13) (16) (15) [(17).

La mayoría de las fibras nerviosas sensitivas encontradas en estudios histopatológicos son terminales nociceptivas (su contenido en neuropéptidos, expresión de canales, iónicos,

dependencia de factores neurotróficos, etc.) y solo unas pocas son mecanoceptivas. Las primeras son las más importantes desde el punto de vista clínico, porque son las responsables del dolor discogénico (18) (17) (19) (20).

2.2.3 Cuerpo vertebral

El periostio y el hueso están inervados por numerosas ramas pequeñas que derivan de ramas autónomas. Hirsch y cols. hallaron finas terminaciones libres (median el dolor) y complejas terminaciones encapsuladas (median la propiocepción) en el periostio vertebral provenientes de la misma región (16) (21) (22).

Trabajos más recientes, como lo es el de Katsura y cols., realizan una descripción anatómica en cadáveres y refieren que el cuerpo vertebral recibe suplencia en su cara posterior por ramas provenientes del nervio sinuvertebral. En su parte anterolateral, el cuerpo recibe inervación de la rama comunicante proveniente de la cadena simpática (23).

2.2.4 Ligamentos vertebrales

El ligamento amarillo está inervado externamente por fibras nerviosas derivadas de los músculos suprayacentes, y en su profundidad, por los nervios que se ramifican en el espacio epidural posterior (16).

Los ligamentos interespinosos y supraespinosos están inervados por raíces adyacentes a la inervación de los músculos paravertebrales, es decir, terminaciones del ramo primario dorsal (24) (25) (26).

El ligamento longitudinal posterior está inervado por el nervio sinuvertebral y contiene más terminaciones nerviosas (libres y encapsuladas) que el ligamento longitudinal anterior, y es el responsable en gran parte el dolor discogénico, ya que es la primera estructura anatómica

impactada por una protrusión del disco. El ligamento longitudinal anterior en la región toracolumbar está inervado directamente por ramas del sistema simpático. Katsura y cols. describen la inervación en dos hojas: en una hoja superficial la suplen una rama transversa profunda del ramo comunicante y ramas directas de la cadena simpática, y una hoja profunda que recibe inervación por los nervios espláncnicos y cadena simpática (al que en las hojas superficiales). Cloward refiere que una rama anterior del nervio sinuvertebral alcanza este ligamento a lo largo de la superficie del disco. Otros describen que la inervación está dada por la rama ventral primaria (13) (15) (16) (23) (17) (27) (28).

2.2.5 Duramadre

Esta capa meníngea recibe inervación en su cara anterior por el nervio sinuvertebral mediante una de tres vías: la primera pasa a la duramadre anterior desde el plexo epidural anterior la segunda, por filamentos cortos del nervio sinuvertebral, que pasan directamente a la dura después de entrar al canal espinal, y la última, longitudinalmente dentro del tejido epidural antes de suministrar la duramadre. La duramadre anterior es sensible al dolor y la estimulación da lugar a un patrón de dolor similar a la del ligamento longitudinal posterior. Por último, la inervación de la cara posterior de la duramadre aún se encuentra en estudios (13) (16) (29).

2.2.6 Músculos paravertebrales

Estos músculos} paravertebrales están inervados por la rama primaria dorsal del nervio espinal; los músculos espinosos, multífidos y rotadores, por la rama medial, longissimus del dorso; los intertransversos, por la rama intermedia, y el iliocostal, por la rama lateral (24) (25) (26) (30).

2.2.7 Nervio sinuvertebral de Luschka (nervio recurrente meníngeo)

Descrito por primera vez por Herbert Luschka, en 1850, surge de la parte anterior del nervio raquídeo justo distal al ganglio espinal. Después de transcurrir medialmente durante unos 2 a 3 mm, se le une una rama simpática de la rama comunicante gris; pasa a través del agujero intervertebral, cursando inferolateral por debajo del pedículo para llegar así al canal raquídeo. Adyacente al ligamento longitudinal posterior, el nervio sinuvertebral se divide en una rama ascendente, una descendente y una transversa. El nervio puede ascender o descender uno o más segmentos y anastomosarse con aquellas del lado contralateral y niveles adyacentes, tanto de segmentos superiores como de inferiores. Por el contrario, Lazorthes y cols. y Wiberg demuestran que el nervio es puramente segmentario y no tiende a anastomosarse. Otros autores postulan que dicho nervio transcurre caudalmente en el canal durante al menos dos niveles, sin una rama ascendente (13) (16) (17) (31) (32).



Figura 12. Vista axial de vértebra lumbar y su contenido nervioso. El nervio sinuvertebral de Luschka (a) formado por una parte autónoma proveniente de la rama comunicante gris (b) y otra somática que emerge del ramo ventral (c); de igual manera, observamos su recorrido recurrente hacia el canal espinal atravesando el agujero intervertebral.

Aunque existe un acuerdo con la clásica descripción de Luschka sobre su origen, Hovelacque señaló que las dos raíces a menudo pueden ser del mismo tipo, en lugar de una rama espinal y otra simpática, de la misma forma que Groen describió haciendo alusión a que dichas fibras nerviosas del sinuvertebral pudiesen provenir solamente de ramos comunicantes. Wiberg, Edgar y Nundy observaron variaciones en la terminación, postulando que este finaliza en un máximo de 6 filamentos, y que el principal filamento del nervio sinuvertebral pasa cranealmente alrededor de la base del pedículo para llegar finalmente al ligamento longitudinal posterior (14) (16) (17).

El nervio sinuvertebral suple la inervación del ligamento longitudinal posterior (dos capas superficiales por la rama ascendente y la capa más profunda por la rama descendente); la parte posterior del anillo del disco intervertebral, la parte ventral de la duramadre; el tejido epidural, el cuerpo vertebral (por ramas que entran al hueso con las venas basivertebrales) y el plexo vertebral interno. Cabe aclarar que la región anterior y lateral del disco intervertebral está inervada por nervios asociados con la cadena simpática y la rama comunicante gris. Sin embargo, existe un desacuerdo sobre la inervación suministrada por parte del nervio y algunos autores no se comprometen con una distribución tan amplia de este. Este nervio tiene vital importancia, pues se ha descrito que su compresión en el paso dentro del canal espinal puede ser causa de dolor lumbar y ciática (13) (16) (17) (33) (34).

2.2.8 Ramo primario dorsal

En sentido general, puesto que más adelante se describirá con detalle, las facetas reciben inervación de la rama medial, que deriva del ramo primario dorsal del nervio raquídeo. La suplencia nerviosa es dual, es decir, de la rama medial derivada del ramo primario dorsal del mismo nivel y un nivel por encima de la articulación. Por ejemplo, el polo inferior de la

articulación L4-L5 recibe inervación de la rama medial de L4 y su polo superior es inervado por la rama medial de L3; al igual la rama dorsal de un nivel dado envía fibras a la articulación facetaria del mismo nivel, pero también a las articulaciones facetarias encima y por debajo del nivel de la salida del nervio. Otro aspecto anatómico importante ocurre con la apófisis transversa, reparo anatómico por el cual pasa la rama dorsal de un nivel por debajo del cual surgen (por ejemplo, L4 cruza por la apófisis transversa de L5) (15) (17) (24) (30) (35).

2.2.9 Ramo dorsal de L1-L4

El ramo primario dorsal en los niveles L1 a L4 se deriva casi en ángulo recto del par raquídeo y transcurre unos 5 mm para luego entrar a través del espacio intertransverso, espacio o foramen descrito por Bradley, en 1974, limitado medialmente por la faceta. Lateralmente el ligamento intertransverso y su parte tanto superior como inferior, por las apófisis transversas. Después de atravesar este espacio o inmediatamente después de pasar por este, el ramo primario dorsal finaliza enviando ramas terminales, las cuales varían de acuerdo con el autor. En la descripción inicial de Bogduk se describen dos ramas: una medial y una lateral; sin embargo, años más tarde, el mismo autor describe tres ramas que se originan del ramo primario dorsal: medial, intermedia y lateral (24) (36) (37) (38). La rama medial corre dorsocaudalmente a lo largo de la raíz de la apófisis transversa, continúa en la misma dirección pasando acostada sobre un surco, formado de la unión entre la raíz de la apófisis articular superior y la base de la apófisis transversa. En esta región, el nervio se une al periostio por una capa de tejido conectivo que recubre la apófisis articular superior y la apófisis transversa. Frente al borde caudal de la articulación zigoapofisaria, la rama cruza medialmente a través de una ranura entre la apófisis accesoria y la apófisis mamilar, que transcurre sobre un túnel formado por un ligamento puente entre estos dos accidentes óseos,

llamado ligamento mamiloaccesorio, conducto que mantiene el curso proximal de la rama medial en una relación constante con el hueso (24) (25) (26) (30) (39) (40).

Este se encuentra osificado aproximadamente en un 10% en la región lumbar, lo cual puede interferir con algunas técnicas de denervación percutánea o conducir a un atrapamiento del nervio y, así, originar dolor lumbar. Esta osificación es más común en L5 (20%), seguido de L4 (10%) y en L3 (4%). Más allá del ligamento mamiloaccesorio, la rama medial corre en sentido medial y caudal a través de la lámina vertebral, y alcanza la articulación zigoapofisaria, donde finaliza su recorrido y se divide en tres ramas terminales: una rama ascendente, una rama transversa y una rama descendente. Estas inervan la región anterior de la apófisis articular inferior y la parte inferior de la articulación por la cual giran a su alrededor músculos multifidus y la región interespinosa. Finalmente, una extensión del tronco principal de la rama medial produce ramas finas en la región subcutánea que abastecen a la región cutánea cerca de la línea media. La estrecha región de la piel en la línea media es de su-ministro bilateral (24) (25) (26) (30) (35) (39) (40) (41) (figura 13).

Figura 13. Vista lateral izquierda de la región lumbar.

Se aprecia el recorrido de la rama medial del ramo posterior (a). En su trayecto dicho nervio transcurre en el túnel formado por el ligamento mamiloaccesorio (b).

La rama intermedia corre dorsocaudalmente posterior al espacio intertransverso, distribuye sus fibras hacia el longissimus del dorso y, finalmente, envía un patrón variable de ramas que suministran una amplia zona cutánea lateral a la línea media. Sin embargo, esta síntesis en su descripción es hoy por hoy de gran debate. Haremos brevemente un resumen de las discusiones planteadas por diversos autores.

Estudios de Bogduk describen que esta es una rama directa del ramo dorsal del nervio espinal; otras descripciones muestran esta como una rama adicional en L3 y L4 (algunas veces en L1 y L2), donde el ramo primario dorsal emite una rama intermedia. En un estudio reciente, Toshiyuki Saito y cols. estudiaron el ramo primario dorsal del nervio espinal en siete cadáveres. Estos autores postulan que la razón de las discrepancias en la variación de la rama intermedia es la disección por el modo tradicional a través de la vía dorsal. Este método secciona las ramas nerviosas antes de que pueda alcanzar la ramificación proximal. Se cree que es muy probable que, con anterioridad, las ramas intermedias hayan sido consideradas simplemente ramas musculares de las ramas laterales. Además, los anatomistas anteriores habrían preferido estudiar la rama ventral, en vez de la rama primaria dorsal, por lo que no habrían prestado atención a su anatomía detallada. (24) (25) (26) (30) (35) (41).

Por último, la rama lateral cruza subyacentemente la apófisis transversa (aproximadamente frente a la apófisis accesoria), continúa un curso sinuoso caudal, lateral y dorsalmente, y sus fibras van hacia el músculo iliocostal (al cual inerva) y que emerge a través del borde dorsolateral del músculo para convertir-se en el nervio cutáneo, para llevar a la zona más lateral de la columna vertebral (24) (25) (26) (30) (39) (40).

Figura 14. Corte axial de la región lumbar. Divisiones del ramo posterior en la rama medial (a), la intermedia (b) y la lateral (c), y el paquete muscular al cual llegan, respectivamente, rotadores (d), longissimus del dorso (e) e iliocostal (f).

Existen entonces tres unidades musculares en la parte posterior del cuerpo, cada una alimentada por una rama separada del ramo primario dorsal, considerando que la apófisis

transversa, la accesoria y los procesos mamilares del cuerpo vertebral y las tres ramas del ramo primario dorsal resultan en tres compartimentos musculares-nerviosos: multifidus, longissimus e iliocostal. Es decir, las ramas mediales entran en el músculo multífido, que surge de los procesos mamilares lumbares; las ramas intermedias entran en el músculo longissimus, que surge de los procesos accesorios lumbares, y las ramas laterales entran en el iliocostal, que surge de los procesos transversales lumbares. Steinke y cols. hallaron una corta rama intermedia ventral proveniente del ramo dorsal en la región toracolumbar, que inerva los músculos entre la inervación de la rama medial y lateral; sin embargo, ha sido el único caso reportado de dicha rama (25) (39) (40).

2.2.10 Ramo dorsal de L5

El ramo primario dorsal de L5 es más grande que las ramas superiores. Esta se ubica en la parte superior de la fisura ósea en la unión entre el ala y la región posterior de la apófisis articular sacro. Cerca de la parte inferior de la apófisis articular, el nervio se ramifica en una rama medial y otra lateral. La rama medial surge frente de la esquina inferolateral de la base de la articulación facetaria más baja, se devuelve para cursar alrededor de la porción caudal de la articulación lumbosacra a la cual inerva y, finalmente, termina en la región muscular de los multifidus. La rama lateral inerva las fibras del longissimus del dorso que surgen de la cara medial del segmento dorsal de la cresta iliaca, y algunos autores describen una anastomosis con la rama dorsal S1. Se ha sugerido que las articulaciones superiores pueden recibir inervación de la rama medial debajo de la articulación (es decir, S1 para la articulación L5-S1), el ganglio de la raíz dorsal y los ganglios simpáticos paravertebrales; sin embargo, estas afirmaciones no han sido comprobadas. Adicionalmente, se ha descrito inervación aberrante o adicional de las articulaciones. La presencia de raíces nerviosas con puntos de nocicepción

en el recubrimiento de la articulación facetaria y sacroiliaca indica los importantes procesos dolorosos que estas tienen. (15) (24) (25) (26) (30) (35) (39) (41) (42)

Definiciones

2.3.1 Hernia de disco

La hernia de disco representa la insuficiencia del anillo fibroso para soportar la tracción y para contener la porción nuclear del disco. En sus fases iniciales se presenta como una hernia de disco contenida. Es la manifestación frecuente de la discopatía lumbar degenerativa y se produce en las primeras fases de la cadena degenerativa (10) (43) (44)

2.3.2 Síndrome radicular

Síndrome caracterizado por parestias, parestesias, dolor de tipo neuropático concordante con parestesias, acompañado de dolor lumbar en ocasiones secundario a la compresión de una raíz nerviosa con irradiación posterior a miembros pélvicos de predominio unilateral, el cual normalmente no se caracteriza en una región dermatómica específica (43) (45)

2.3.3 Lumbalgia

La lumbalgia se define como dolor bajo de espalda de forma crónica, con etiologías múltiples. (10)

Epidemiología.

El dolor lumbar es causa importancia de inhabilitaciones en USA en pacientes menores de 45 años de edad y la segunda causa de faltas a laborar, así como un 18% de asistencia al servicio de urgencias en pacientes en edad productiva. El 80% de la población mundial experimentara al menos un episodio de lumbago en el transcurso de su vida y de ese 80%, el 55% sufrirá dolor lumbar asociado a síndrome radicular, de los cuales únicamente un 5% de este estimado continuará con una hernia de disco sintomática que amerite tratamiento quirúrgico. El 59% de los pacientes que cursan con una hernia de disco, el nivel afectado será L4-L5, el 30% será en L5-S1 y el 10% será en L3L4, tan solo el 1% será en un nivel más alto. El 40% de las causas del dolor lumbar y síndromes radiculares son originados por patologías que inician en el disco intervertebral (10) (43) (45).

La lumbalgia aguda se presenta en 5-25% de la población general, 90% de ellas remite en 90% y sólo 10% restante se vuelve crónica. En el caso de la lumbalgia crónica, diversos estudios revelan una prevalencia de 15 a 36%, en México es la séptima causa de ausentismo laboral y 13% de la población acude a consulta por lumbalgia, Estadísticas del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) indican que en México, al menos 8 de cada 10 adultos sufren dolor de espalda. (46)

Fisiopatología

La Herniación discal es la fase más temprana de la degeneración lumbar, se considera que se produce tras de una ruptura discal interna. Se produce la ruptura discal interna en las capas más internas del anillo fibroso y el núcleo pulposo que se encuentra adecuadamente hidratado tiene mayor facilidad en salir hacia la zona de ruptura produciendo una grieta Crítica de Griffith, el disco intervertebral funciona soportando peso únicamente si el disco funciona como un sistema cerrado, en el caso de tener una ruptura en el anillo fibroso el peso producido

a ese segmento fuga por la zona de la ruptura produciendo un abombamiento y así una hernia discal contenida, aumentando la presión intradiscal hasta en 2340 mm/hg mientras que su normalidad de 1125-1500 mm/hg a medida que se van rompiendo las fibras del anillo fibroso; en ese momento la hernia aún se encuentra contenida, lo cual disminuye la resistencia del anillo fibroso, volviéndose un círculo vicioso que culmina en la ruptura completa del anillo fibroso, obteniendo salida probablemente de núcleo pulposo con zonas fibrocartilaginosas, estas cargas aumentan cuando el paciente se encuentra en flexión del tronco y se vuelve inevitable el aumento de la presión cuando carga peso en esta posición y posteriormente regresa a una posición erecta. (45)

Posterior a esto, la mecánica del disco se altera por completo iniciando con las rupturas en las plataformas discales, lo cual a su vez altera la difusión recibida en el disco (medio por el cual recibe su nutrición), dejando de transmitir el peso de la manera adecuada puesto que no cuenta con un soporte para disminuir la cargas transmitidas a la circunferencia de anillo fibroso, aumentando la presión discal e irritando las fibras más externas del anillo fibroso, las cuales cuentan con una inervación mayor a la del resto del disco intervertebral, también envía las cargas a las articulaciones posteriores iniciando así una cascada de lesiones degenerativas a la columna vertebral, como es osteofitos posteriores, hipertrofia facetaria e hipertrofia de ligamento amarillo. Se desconoce el punto exacto de la herniación, sin embargo, posterior a esta se puede encontrar una lesión radicular ya sea por compresión directa del núcleo pulposo a la raíz del segmento lesionado, por aumento de sustancias inflamatorias locales o por los agregados y proteoglicanos que pueden llegar a ser irritativos a la raíz nerviosa. El dolor lumbar es producido de manera axial por la lesión discógena que altera la biomecánica exclusiva, es por eso que algunos pacientes no cursan con lumbago al

momento de la exploración, sin embargo la parestesia y la paresia es más común cuando existe una la compresión directa o por la irritación de la raíz ((4) (47) (9) (48) (45) (43) (49) (50) (51) (52) (53).

Sintomatología

El síntoma Cardinal de la herniación discal es el dolor radicular, en la extremidad inferior que sigue una distribución dermatómica. A veces hay defectos neurológicos atribuibles a la lesión radicular, lo cual puede facilitar el diagnóstico, sin embargo no siempre se cuentan con dicha facilidad para emitir un diagnóstico. Se desconoce origen exacto de la relación entre la ciática y la hernia de disco, únicamente se conoce que el dolor ciático asociado a la hernia existe únicamente con irritación de la raíz nerviosa (4) (10) (45) (43) (54) (55).

Puede coexistir pródromos de dolor lumbar sin irradiación o con irradiación sorda e inespecífica, ocasionalmente al miembro pélvico por debajo de la rodilla el cual puede aumentar al realizar flexoextensión del tronco o al realizar esfuerzos físicos, ocasionalmente se puede recordar un antecedente traumático, sin embargo las características principales son las parestesias y las paresias (los cuales dependen del nivel afectado) en segmentos bajos; el paciente al referir disminución de la fuerza (paresia) es posible que lo describa como marcha con dificultad para el apoyo o el despegue del pie y las parestesias referidas como hormigueos. Se debe tener especial precaución en los pacientes que refieran cambios en la función vesical e intestinal, ya que esto nos enfoca a un diagnóstico de urgencia terapéutica (48) (45) (54) (56) (57) (58)

En ocasiones los pacientes pueden referir el antecedente traumático específico que desencadenó la sintomatología, siendo el más común la carga axial y el menos común el traumatismo directo (59).

Exploración física

La exploración se debe realizar desde el momento en que el paciente entra al consultorio, iniciando con la marcha, la cual pudiera ser de base amplia, equina o trendelemburg, se debe de tomar en cuenta la alineación de la columna, se buscan espasmos musculares y una percusión adecuada sobre las apófisis espinosas (4).

2.7.1 Exploración neurológica

La exploración neurológica nos orienta al nivel afectado por la localización de los dermatomas y miotomas lesionados. La exploración motora debe realizarse sistemáticamente, S1 se valora con la flexión plantar, L5 con dorsiflexión de los dedos principalmente el 1º orjejo (extensor largo del dedo gordo), L4 la dorsiflexión del tobillo (tibial anterior) y L3 con la extensión de la rodilla (56). La sensibilidad se estudia con mayor discreción en L4-L5 y S1, puesto que son las raíces nerviosas mayormente afectadas, el dermatomo de L4 se encuentra en la porción superior y lateral del tobillo, L5 en la zona interdigital del 1º y 2º dedo del pie y S1 el 5º dedo del pie, la planta y el talón (60). Los reflejos musculares profundos orientan hacia una lesión de neurona motora inferior o superior y descarta diagnósticos diferenciales puesto que en una lesión radicular los reflejos musculares profundos se caracterizan por estar disminuidos y al contrario en una lesión de

neurona superior se encuentran aumentados, el reflejo patelar disminuye cuando la lesión se encuentran en L3L4 y el reflejo aquileo disminuye cuando la lesión se encuentra en S1, L5 no cuenta con reflejo muscular (56).

2.7.2 Pruebas específicas o de provocación

La prueba de la elevación de la pierna recta es una prueba de provocación presente en el 90% de los pacientes que cursan con una hernia discal, consiste en elevar el miembro pélvico entre los 35° y los 70°, y en ese momento el paciente presentará dolor en la región posterior del miembro pélvico únicamente si su lesión radicular es en L4-L5-S1, la sensibilidad relativa es de entre el 72% y el 97%, sin embargo la sensibilidad es mala, llega a ser hasta de entre 11% y 66% dicha prueba es conocida con el epónimo de Lasègue descrita por Forst en 1881 pero atribuida a Lasègue su profesor y se refuerza con la maniobra de Bragard que se realiza flexión dorsal del pie para aumentar la tensión de la raíz nerviosa, Una variación a la prueba de la elevación del miembro pélvico consiste en la rotación interna para incrementar la tensión sobre la duramadre, elevando la pierna con la rodilla flexionada para luego extenderla lentamente y aliviar el dolor mediante la flexión de la rodilla ya extendida cuando se reproduzcan los síntomas o provocar el dolor mediante la presión sobre la fosa poplíteica de la pierna elevada con la rodilla flexionada de forma parcial; a estas maniobras se le denominan signo de lazada. La elevación de la pierna recta cruzada consiste en reproducir los síntomas en la pierna sintomática elevando de forma recta en supino la pierna contralateral. Si existe lesión en la región lumbar alta se deberá realizar una prueba de extensión femoral consistente

en colocar al paciente en decúbito prono y se le flexiona de forma pasiva la rodilla considerando un resultado positivo la aparición de dolor en la parte anterior del muslo (56) (61), (62) (63).

La prueba del arco consiste en realizar flexión de pierna en la rodilla con lo cual se somete a tensión el nervio tibial/peroneo (parte distal del ciático) (63) . La maniobra de Valsalva debe realizarse en todos los casos para descartar hipertensión intracraneal (61).

2.7.3 Signos no orgánicos

Se debe considerar la causa no orgánica cuando existen una serie de datos en la exploración física que magnifican los síntomas y malestares psicológicos, posiblemente como expresión de sufrimiento. Se denomina signos de Wadell a cinco hallazgos específicos que en caso de tener tres positivos es indicativo de un componente no orgánico del dolor del individuo, aunque esto no significa que no exista una patología orgánica importante ni que el paciente esté simulando, también pueden aparecer en presencia de signos clínicos objetivos como lo demostró Fishabin y colaboradores (64) (65).

Los signos de Wadell son los siguientes:

(A) Distribución superficial o no anatómica de la hipersensibilidad. Una alteración motora o sensitiva no anatómica (alteración regional).

(B) Una verbalización excesiva del dolor con gran gesticulación (hiperreacción).

(C) La producción del dolor mediante pruebas que solo simulan un movimiento específico por ejemplo la aparición de lumbalgia con carga axial sobre la cabeza (simulación).

(D)Notificación inconstante de dolor cuando se realiza el mismo movimiento en distintas posiciones, como la elevación de la pierna recta en supino o sentado (distracción) (65).

Diagnóstico

El diagnóstico específico se realiza con la clínica y corroborándose con las imágenes radiológicas de preferencia la Resonancia Magnética. En caso de no tener una seguridad del diagnóstico se otorga la importancia mayor a la clínica recabada. Es necesario realizar una anamnesis y exploración física correcta y lo más amplia posible para descartar los diagnósticos que puedan tomarse como banderas rojas; es decir buscar intencionadamente signos de disminución de peso súbito o cambios metabólicos importantes que nos puedan orientar hacia una causa tumoral o síntomas vesicales con anestesia en silla de montar que nos orienten a un síndrome de cauda equina, ya sea con causa de hernia discal o no ya que estos pacientes implican una urgencia quirúrgica, en cambio los pacientes que orientan a una causa tumoral implican una urgencia diagnóstica. Cabe la amplia posibilidad de que el paciente cuente con una hernia de disco por imagen radiológica y clínicamente se encuentre asintomático, en dado caso se realiza diagnóstico de hernia de disco asintomática. (66) (54) (57) (58) (67) (68)

Estudios de gabinete

2.9.1 Radiografía simple de columna lumbar

No es de gran ayuda para realizar un diagnóstico específico de hernia de disco sin embargo si descarta patologías diferenciales como la espondilolistesis, espondilólisis, fracturas traumáticas o por osteopenia o artrosis facetaria, así como una pérdida de la lordosis lumbar, vertebra transicional y osteofitos. El dato más importante para recabar en caso de no contar con lesión osteoestructural que afirme un diagnóstico diferencial se deberá poner atención específica en la altura del disco ya que pudiera orientar a un colapso discal o a una discartrosis (69) (70) (71)

2.9.2 Resonancia magnética nuclear

El estándar de oro en la actualidad es la resonancia Magnética para cualquier estudio que incluya tejidos blandos de la columna vertebral, en este caso las hernias de disco son susceptibles al diagnóstico además de poder observar directamente la zona de la lesión y el nivel exacto de la compresión de la raíz nerviosa en 3 planos distintos, así mismo la imagen característica del disco intervertebral en T2 causada por el núcleo pulposo debido a su biología molecular provee un diagnóstico por imagen más específico que cualquier otro estudio y permite clasificar la lesión discal dependiendo la zona y la morfología del mismo (72) (73).

2.9.2.1 Clasificación sagital de las hernias de disco según Spengler.

(A)Hernia contenida: Lesión estructural del anillo fibroso en sus capas más internas, con la contención aún de las fibras más externas con abombamiento discal.

(B)Protrusión: Núcleo desplazado y abultado que no se ha extendido mas allá de los límites del anillo fibroso con ruptura total del mismo.

(C)Extrusión: Más allá del anillo fibroso pero sigue estando en continuidad al menos parcialmente con el disco original.

(D)Secuestro: El fragmento se ha separado es decir existe un fragmento libre que ya no se encuentra con el fragmento original (74).

2.9.2.2 Clasificación axial de las hernias de disco

(A)Central: Se encuentra dentro de los límites del saco dural de la cola de caballo.

(B)Fondo de saco lateral: Esta limitado por la cara lateral del saco dural y la cara medial del pedículo, en esta zona es donde la raíz nerviosa desciende desde el canal raquídeo hasta su agujero correspondiente.

(C)Foraminal: El espacio que está entre los pedículos ispilaterales adyacentes

(D)Extraforaminal: Espacio lateral a los pedículos (4).

2.9.3 Tomografía computada

Actualmente se usa únicamente en caso de no contar con la facilidad de obtener una resonancia magnética puesto que la especificidad es menor al de la resonancia magnética, sin embargo si se realiza con medio de contraste mielográfico es valorable de manera similar a la resonancia magnética, su indicación es de primera intención puesto que se pueden obtener

imágenes concluyentes sin la necesidad de invadir el canal raquímedular con medio de contraste (69).

Escala Visual Análoga (EVA).

Permite medir la intensidad del dolor que describe el paciente con la máxima reproductibilidad entre los observadores. Consiste en una línea horizontal de 10 centímetros con una esquina marcada como no dolor en donde cero es la representación y la esquina contraria es marcada como el peor dolor donde 10 es la representación. El paciente marca en el punto que mejor describe la intensidad de su dolor (7) (10) (48).

5. ANTECEDENTES

- 1- Antonio I. Cuesta Varga. Málaga. Tesis. Tema denominado: “Efectividad de la fisioterapia basada en la evidencia con carrera acuática sobre la lumbalgia mecánica inespecífica crónica” En las últimas décadas se han producido cambios sustanciales en la sociedad que han originado gran crecimiento y desarrollo metodológico de la investigación y una disponibilidad de medios sin precedentes. Los avances en diseño y metodología de investigación, los instrumentos de recogida, manejo y explotación de datos, han dado lugar a una generación de conocimientos inmensurable. Como consecuencia a esta producción científica se multiplica la publicación de estudios, disminuyendo la validez temporal de los conocimientos (La porte, 1993). Por tanto, la vigencia de la información contenida en los libros de texto decrece, la cantidad y periodicidad de las publicaciones se multiplica, al tiempo que conocimientos y medios que se requieren para localizar, leer, interpretar y asimilar lo publicado no están al alcance de los profesionales clínicos (Gray, 1997) (75) (76) (77)
- 2- Culqui Masaquiza Wilma Maricela. Ciudad de Ambato. Tesis. Denominado “ESTUDIO DE LA INCIDENCIA DE DISTENSIONES LUMBARES POR POSTURAS INADECUADAS EN LOS PACIENTES DE 25 A 50 AÑOS QUE ACUDEN AL CENTRO DE REHABILITACIÓN DEL HOSPITAL INDÍGENA DE ATOCHA PERIODO AGOSTO 2010- ENERO 2011” para la obtención del título de licenciada en Terapia Física se propuso el siguiente objetivo “Estudiar y describir la incidencia de distensiones lumbares por postura inadecuadas en los pacientes de 25 a 50 años que acuden al centro de Rehabilitación del Hospital Indígena de Atocha

Periodo Agosto 2010- Enero 2011” la misma que fue un investigación de tipo Exploratorio: Se sondea el problema en la contextualización, en el lugar de los hechos del Hospital Indígena Atocha, mediante estudios poco estructurados en la misma aplico una encuesta como instrumento para la recolección de datos. La información se ha recopilado a través del instrumento básico: encuesta, abarcando al universo mediante el muestreo, lo cual ha sido suficiente para analizar y obtener resultados que permitirán tener una idea más clara y precisa de lo que se está investigando. De esta investigación se concluye que la inadecuada forma de levantar objetos pesados es la causa principal de dolor lumbar. Además la mala postura que la persona adopta al momento de su trabajo, influye mucho en su columna ya que aparece el dolor el mismo que impide que la persona pueda levantarse con total facilidad. Conclusión: De este tema de investigación se puede concluir que la posición incorrecta al momento de sentarse así como también la forma en que se levantan los pesos es la causa para que el dolor de la columna lumbar aumente. Teniendo en cuenta que la falta de ejercicio para los músculos hace que estos se atrofien causando así una impotencia funcional. Esta investigación fue factible ya que fue de tipo exploratorio ya se realizó en el lugar de los hechos y se tomó en cuenta la evolución de los pacientes. (78) (79)

- 3- Méndez Villacrés, Paola Alejandra. Ambato – Ecuador. Tesis. Denominado “ISOSTRETCHING FRENTE A LOS EJERCICIOS DE WILLIAMS EN PACIENTES CON LUMBALGIA CRÓNICA QUE SON ATENDIDOS EN EL IESS CANTÓN MOCHA (SEGURO SOCIAL CAMPESINO)” La presente investigación ira enfocada a la aplicación de Isostretching frente a los ejercicios de

Williams en pacientes que padecen lumbalgia crónica tomando en cuenta que estos pacientes presentan como síntoma principal, el dolor y este no permite al paciente realizar sus actividades normales, el paciente adopta una posición inadecuada forzando a su columna y produciendo una posición antálgica al caminar. Además es de gran importancia para que las personas beneficiadas puedan retomar de manera más rápida a sus actividades. La aplicación de Isostretching ofrece una alternativa de gran valor por su eficacia, rapidez de respuesta, eliminación de las manifestaciones de estrés y la ausencia de efectos secundarios, por lo que podría ser considerada como integrante dentro del grupo de los métodos empleados para la rehabilitación de pacientes con lumbalgia, Los beneficiarios de la investigación directos serán todos los pacientes con diagnóstico de lumbalgia crónica que acuden al IESS (Seguro Social Campesino) ubicado en el caserío el Porvenir del cantón Mocha). Por tal motivo el realizar este trabajo es con el propósito de aportar a la sociedad. Para el estudio se tomó una población de 40 pacientes quienes sufrían altos grado de dolor lumbar , la mitad de ellas se sometieron a la aplicación de Isostretching y la otra mitad ejecutó los ejercicios de Williams. Y mediante la valoración inicial y final al tratamiento, se consiguieron datos estadísticos con el fin de recopilar información necesaria para determinar la eficacia de las rutinas de ejercicios. La presente investigación ira enfocada a la aplicación de Isostretching frente a los ejercicios de Williams en pacientes que padecen lumbalgia crónica tomando en cuenta que estos pacientes presentan como síntoma principal, el dolor y este no permite al paciente realizar sus actividades normales, el paciente adopta una posición inadecuada forzando a su columna y produciendo una posición antálgica al caminar. (80) (81) (82) (83)

Ramón Carbonell Tabeni. Centro Asistencial de Asepeyo en Lleida. Tesis. Realizo su investigación denominada: “LUMBALGIA DETERMINACIÓN DE CONTINGENCIA” Dentro del estudio de los casos se valorar los casos durante el año 2007 de las provincias de LLeida, Tarragona y Girona. Suman un total de 1321 casos revisados uno a uno, valorando una serie de parámetros que se enumeran y que se comparan entre las tres provincias. Posteriormente se comparan valorando el porcentaje, ya que en la provincia de Girona tendremos 593 casos, frente a los 474 de 52 la provincia Tarragona y los 254 de la provincia de LLeida. Las conclusiones al estudio de los casos se pueden observar posteriormente El presente trabajo se trata de una introducción al estudio de la lumbalgia, ya que se trata de un tema muy amplio. No se comenta la posible irritación secundaria del nervio ciático, es decir la ciática, salvo en las maniobras exploratorias, para no alargar, ni descentrar la temática.

(84) (85) (86)

6. OBJETIVOS

General

-Intervenir mediante los ejercicios de Williams para la reducción de la sintomatología en paciente con hernia de disco lumbar en pacientes de la clínica salud integral de la ciudad de San Cristóbal de las Casas. Chiapas.

Específicos

-Demostrar la efectividad de los ejercicios de Williams en disminución del dolor en hernia de disco lumbar.

-Verificar si los ejercicios de Williams tienen un efecto benéfico en las parestesias por hernia de disco lumbar.

-Cuantificar el número de sesiones aproximado en que los ejercicios de Williams tienen un impacto en la funcionalidad y reinserción a las actividades de la vida diaria.

7. HIPOTESIS

Hi: Hay evidencias que la intervención mediante ejercicios de Williams conlleva efectos benéficos en pacientes con hernia de disco lumbar.

Ho: No hay evidencias que la intervención mediante ejercicios de Williams conlleva efectos benéficos en pacientes con hernia de disco lumbar.

8. METODOLOGIA

Tipo de estudio

Se trata de un estudio longitudinal, clínico y prospectivo.

Longitudinal

Implican la recolección de datos en varios cortes de tiempo comprendido entre marzo a Agosto del 2023, en los cuales se hará el registro cada 5 sesiones llevando 20 a cabo en su totalidad en la clínica salud integral de la ciudad de San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

Clínico

Se realiza una intervención a determinada patología y se observan los resultados de los efectos de la intervención.

Población

La población comprendida en el lapso de tiempo entre el mes de marzo a Agosto del 2023 es de 20 pacientes referidos al área de mecanoterapia de la clínica salud integral de la ciudad de San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

Muestra

En este estudio de investigación se tomó un total de 20 pacientes con hernia de disco lumbar en la clínica salud integral de la ciudad de San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

Criterios de inclusión

Pacientes con hernia discal lumbar diagnosticados y tratados por médicos especialistas y corroborados por estudios de gabinete sin importar sexo o edad.

Criterios de exclusión

Pacientes que no acuden con regularidad a terapia física o sin el diagnóstico previo del médico especialista comprobado con estudio de gabinete.

DOSIFICACION DE LOS EJERCICIOS DE WILLIAMS

Las sesiones se dividieron de acuerdo a 3 bloques de tratamiento, cada bloque comprendido por 5 sesiones de terapia.

1ra a 5ta sesión (fase de estiramiento)

“Lumbar stretch individual”. En decúbito supino con las piernas flexionadas, llevar una pierna hacia el pecho apoyándose de las manos para lograr un mayor arco de movimiento. Realizar 3 series de 20 segundos.

“Dual lumbar stretch”. En decúbito supino con las piernas flexionadas, llevar ambas piernas hacia el pecho apoyándose de las manos para lograr un mayor arco de movimiento. Realizar 3 series de 20 segundos.

“Lumbar rock stretch” En decúbito supino con rodillas flexionadas y pies apoyados en la superficie, llevar ambas rodillas hacia un lado y mantener. Realizar 3 series de 20 segundos.

“Lumbar rotation stretch”. En decúbito supino con una pierna extendida y la otra flexionada, llevar la pierna flexionada hacia un lado y jalar con el brazo contrario. Realizar 3 series de 20 segundos.

“Child pose”. En posición de 4 puntos, llevar los glúteos hacia los talones y mantener. Realizar 3 series de 20 segundos.

5ta a 10ma sesión (fase de movilidad)

“Lumbar rocks”. En decúbito supino y con ambos pies en la superficie llevar ambas piernas hacia los lados, mantener 3 segundos e intercalar de un lado a otro durante 20 repeticiones. (combinar con respiración).

“Lumbar rocks 90°”. En decúbito supino y con ambos pies alejados de la superficie con las rodillas flexionadas a 90° llevar ambas piernas hacia los lados, mantener 3 segundos e intercalar de un lado a otro durante 20 repeticiones. (combinar con respiración).

“Cat cow”. En posición de 4 puntos, En el primer movimiento, extender el cuello viendo hacia el techo al mismo tiempo que se arquea la columna en dirección al suelo. En el segundo movimiento, se flexiona el cuello llevando la barbilla al pecho al mismo tiempo que se arquea la columna hacia el techo, Repetir 10 veces cada movimiento

“Ball child pose rollout”. En posición de 4 puntos y con ambas manos por arriba de la pelota terapéutica; rodar la pelota hacia adelante manteniendo la máxima elongación posible durante 3 segundos y regresar a la posición inicial repitiendo 10 veces.

“Ball thoracic extensión”. En posición de sedestación con las piernas flexionadas y la espalda cercana a la pelota, acostarse sobre la pelota adoptando su forma para conseguir la máxima extensión posible, mantener 5 segundos y regresar a la posición inicial combinando con una respiración controlada, repetirlo por 10 repeticiones.

11va a 15va sesión. (fase de fortalecimiento)

“Dead bugs” En decúbito supino con las rodillas flexionadas a 90 grados y colocadas justo sobre las caderas. Estira los brazos por encima de los hombros, desde esta posición extiende una pierna al mismo tiempo que se extiende el brazo contrario y regresa a la posición inicial alternando brazos y piernas. 3 series de 20 segundos.

“Plank” En decúbito supino apoyado de antebrazos, eleva la cadera a la altura de los hombros y mantener la posición sin movimiento durante 20-30 segundos. Realizar 3 series.

“Bird dog” En posición de 4 puntos, Elevar una pierna y el brazo contralateral a la altura de los hombros, regresar a posición inicial e intercalar ambos brazos y piernas. Realizar 3 series de 20 segundos

“Good morning” En bipedestación y con un peso de 10 libras, flexionar el tronco con brazos extendidos con una semiflexión de rodillas, Repetir 3 series de 10 repeticiones.

“Deadlift” En bipedestación y con un peso de 15 libras, con una posición inicial de flexión de columna, rodillas y caderas extender el cuerpo sinérgicamente priorizando el esfuerzo en la zona glútea. Realizar 3 series de 10 repeticiones.

VARIABLES

Variable dependiente: Hernia de disco

Definición conceptual: La mejor definición de la herniación del disco lumbar es la de las guías clínicas de la North American Spine Society que refiere que se trata del desplazamiento del material del disco intervertebral, localizado fuera de los márgenes normales del espacio discal intervertebral, lo cual resulta en dolor, pérdida de fuerza muscular y parestesias con distribución en un dermatoma y/o miotoma específico (87)

Definición operacional. Se obtendrá información a través del trabajo de campo en una hoja de recolección de datos.

Variable independiente: Ejercicios de Williams

Definición conceptual; La técnica de Williams es el conjunto de ejercicios y posturas antiálgicas que, por medio de la respiración, esto reside en la apertura de los espacios intervertebrales mediante la relajación muscular.

Definición operacional. Se obtendrá información a través del trabajo de campo en una hoja de recolección de datos.

Descripción de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición textual	Tipo de variable
Ejercicios	La técnica de Williams es el conjunto de ejercicios y posturas antiálgicas que por medio de la respiración, esto reside en la apertura de los espacios intervertebrales mediante la relajación muscular	Se obtendrá información a través del trabajo de campo en una hoja de recolección de datos	Independiente Cualitativo nominal
Hernia de disco	La mejor definición de la herniación del disco lumbar es la de las guías clínicas de la North American Spine Society que refiere que se trata del desplazamiento del material del disco intervertebral, localizado fuera de los márgenes	La variable será analizada mediante la obtención de datos a través de la hoja de evolución del expediente clínico del paciente.	Cualitativo ordinal.

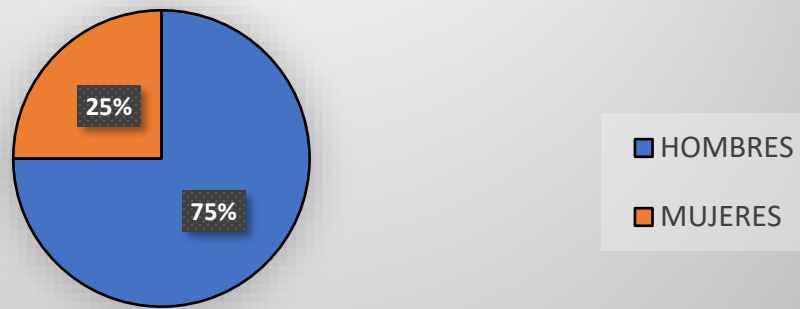
	normales del espacio discal intervertebral, lo cual resulta en dolor, pérdida de fuerza muscular y parestesias con distribución en un dermatoma y/o miotoma específico.		
Sexo	Condición orgánica que define a la persona en hombre o mujer	Hombre Mujer	Cualitativa ordinal
Edad	Tiempo transcurrido en años desde su nacimiento. Pacientes de 30 a 80 años de edad.	La que refiere el paciente se expresa en números enteros.	Cuantitativa discreta.
Ocupación	La ocupación de una persona hace referencia a lo que ella se dedica; a su trabajo, empleo, actividad o profesión.	Indistinta	Cualitativa ordinal
Dolor	Escala Visual Analógica (EVA) Permite medir la intensidad	Se pide al paciente que marque en la línea el punto que indique la intensidad y se mide con una	Cuantitativo ordinal.

	<p>del dolor que describe el paciente con la máxima reproducibilidad entre los observadores. Consiste en una línea horizontal de 10 centímetros, en cuyos extremos se encuentran las expresiones extremas de un síntoma.</p>	<p>regla milimetrada. La intensidad se expresa en centímetros o milímetros.</p> <p>La valoración será:</p> <p>1 Dolor leve si el paciente puntúa el dolor como menor de 3.</p> <p>2 Dolor moderado si la valoración se sitúa entre 4 y 7.</p> <p>3 Dolor severo si la valoración es igual o superior a 8.</p>	
<p>Propiocepción dinámica y estática</p>	<p>Es la fuente sensorial que mejor proporciona la información necesaria para optimizar el control motor y neuromuscular y mejorar la estabilidad articular funcional.(Riemann y lephart,2002)</p>	<p>Test de propiocepción estática, el paciente realiza una bipedestación monopodal y se le indica que realice pequeños saltos sobre su propio eje.</p> <p>Test de propiocepción activa, el paciente realiza una bipedestación monopodal, realiza saltos longitudinales en un cuadro de 3 por 3 sin salir del margen; de acuerdo a ello se califican los resultados dando signos de</p>	<p>Cuantitativa discreta</p>

		inestabilidad propioceptiva.	

9. ANALISIS Y RESULTADOS

GRÁFICA GENERAL DE PACIENTES DIAGNOSTICADOS CON HERNIA DISCAL LUMBAR ATENDIDOS EN LA CLÍNICA SALUD INTEGRAL, SAN CRISTÓBAL DE LAS CASAS, CHIAPAS.

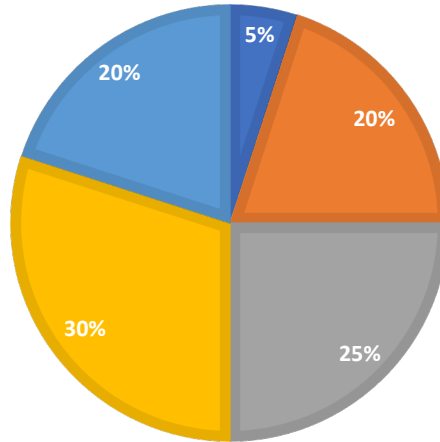


Pacientes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Sexo	H	H	H	H	H	H	M	H	H	M	H	H	M	M	H	M	H	H	H	H

En la clínica Salud Integral en San Cristóbal de las Casas, Chiapas, durante el periodo de marzo a agosto del 2023 se atendió en total a 20 pacientes diagnosticados con hernia discal lumbar, siendo quince de ellos hombres y cinco mujeres.

EDAD DE LOS PACIENTES DIAGNOSTICADOS CON HERNIA DISCAL LUMBAR

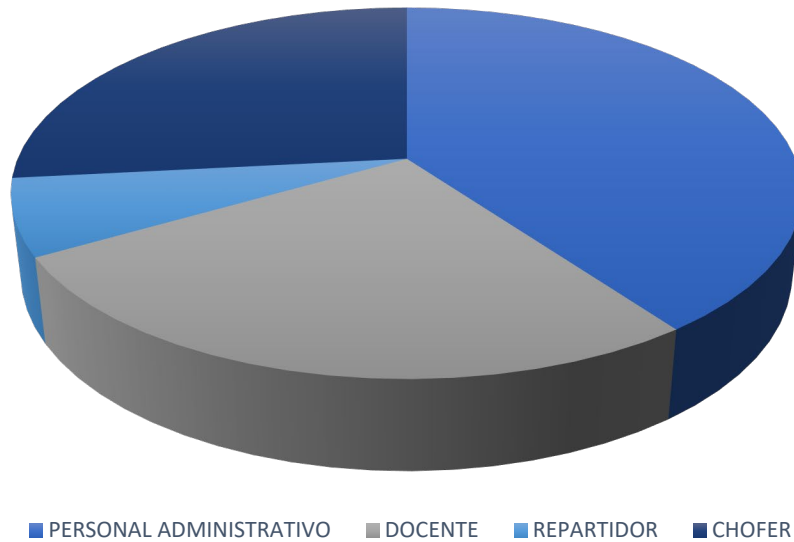
■ 20-30 AÑOS
 ■ 30-40 AÑOS
 ■ 40-50 AÑOS
 ■ 50-60 AÑOS
 ■ 60-70 AÑOS



Paciente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Edad	29	54	39	61	38	45	41	58	54	39	44	65	52	48	59	61	64	35	48	57

Los pacientes atendidos figuran entre los 29 y los 63 años: un paciente se encuentra entre los 20-30 años, cuatro entre los 30-40 años, cinco entre los 40-50 años, seis entre los 50-60 años y cuatro entre los 60-70 años; siendo la edad media 49 años.

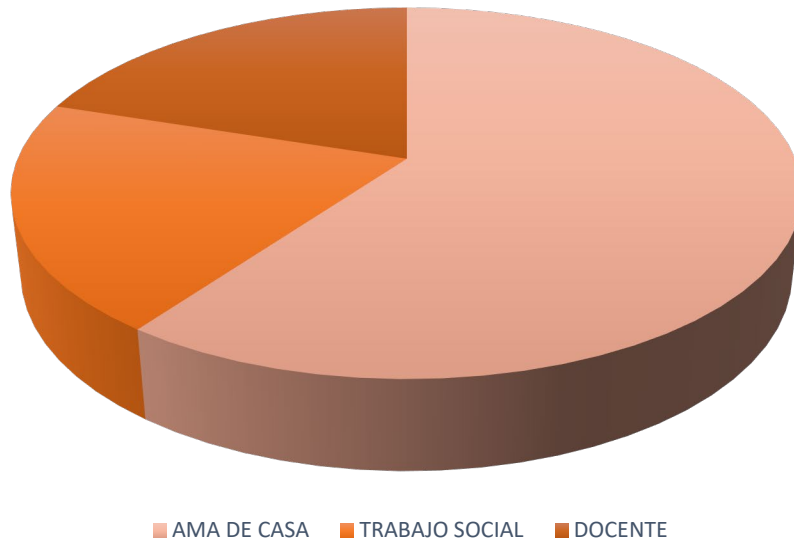
OCUPACION DE LOS PACIENTES MASCULINOS



Paciente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ocupación	R	D	A	D	C	A	A	A	C	D	A	A	C	D	C

Dentro de los pacientes masculinos atendidos con hernia discal: seis tienen un trabajo de área administrativa, cuatro trabajan como docentes en diversos sectores de educación, y cuatro se desempeñan como choferes y un paciente es repartidor utilizando de manera habitual una motocicleta. Como parte de sus ocupaciones, constantemente se ven inmersos en posturas mantenidas, siendo la sedestación la que generalmente mantienen por largos periodos laborales.

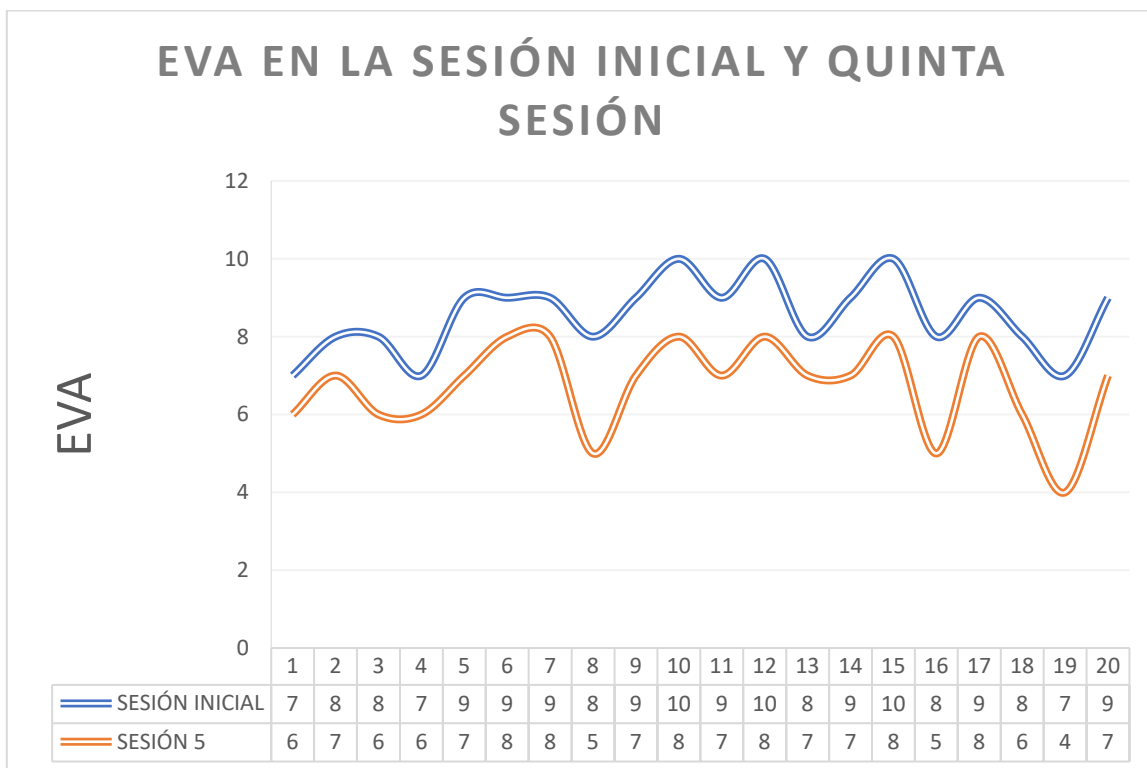
OCUPACION DE LAS PACIENTES FEMENINAS



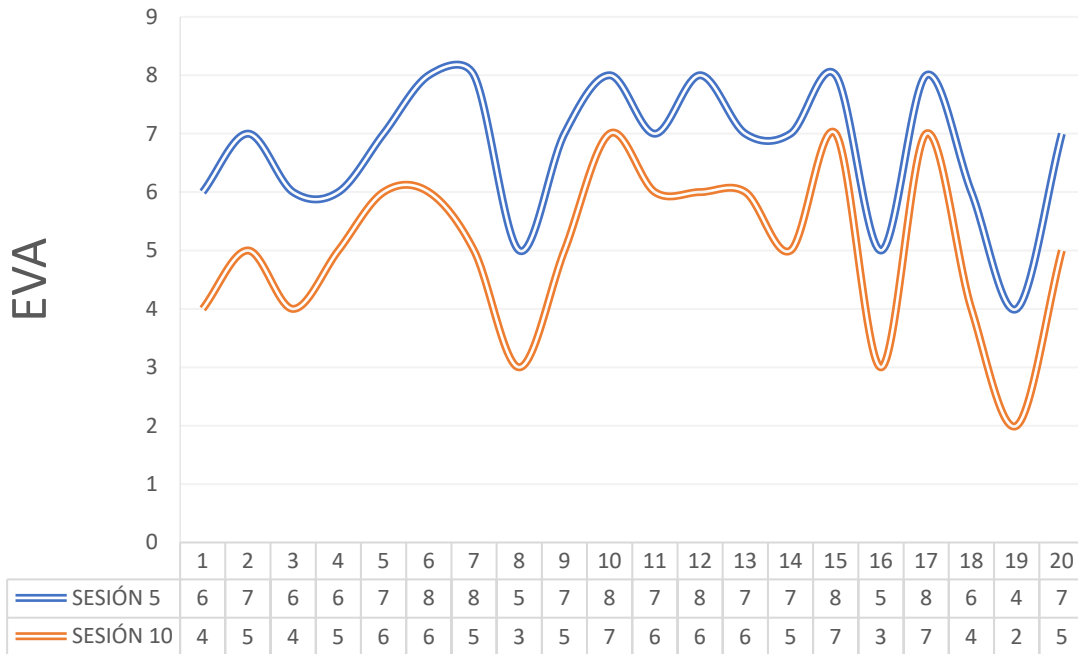
Paciente	1	2	3	4	5
Ocupación	ADC	TS	D	ADC	ADC

Dentro de las pacientes femeninas atendidas con hernia discal: tres se dedican al hogar, una es trabajadora social y desempeña un trabajo afín en un hospital, la última paciente es docente. De igual manera, sus ocupaciones implican llevar un estilo de vida sedentario, lo cual es un gran factor de riesgo para el agravamiento de los síntomas ocasionados por hernia discal lumbar.

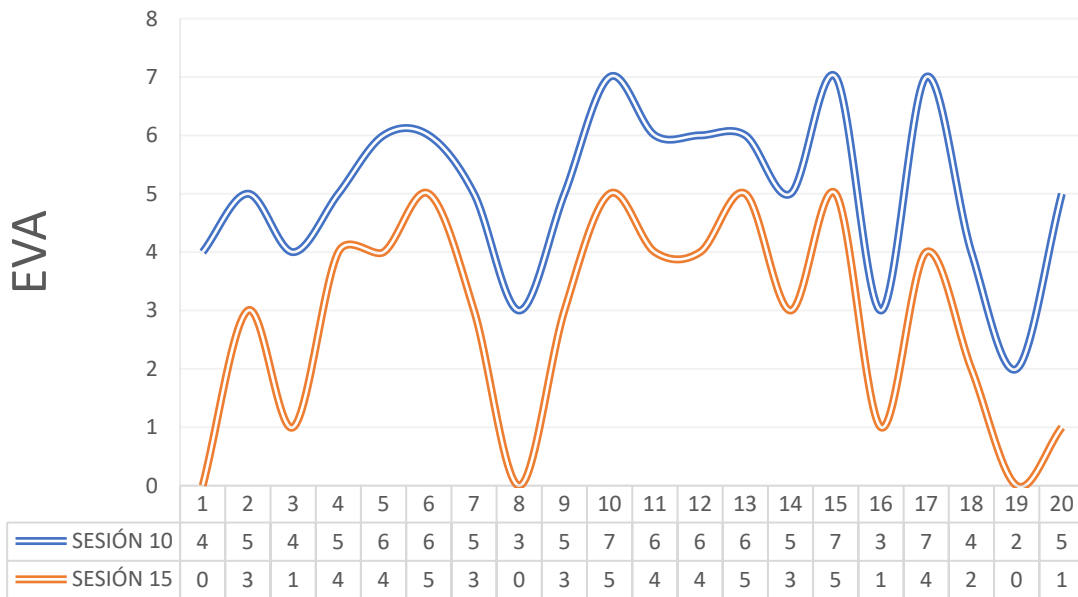
Las sesiones se dividieron en 3 bloques de 5 sesiones cada una, logrando así cada paciente completar 15 sesiones de tratamiento.



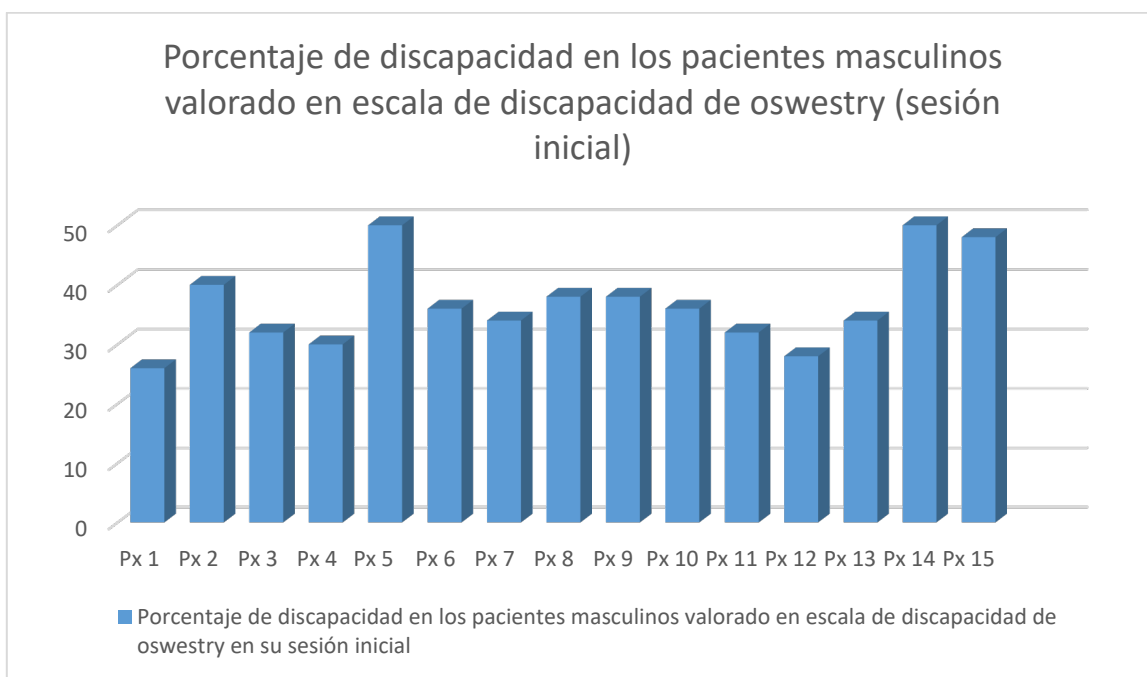
EVA EN LA QUINTA Y DÉCIMA SESIÓN



EVA EN LA DÉCIMA Y QUINCEAVA SESIÓN

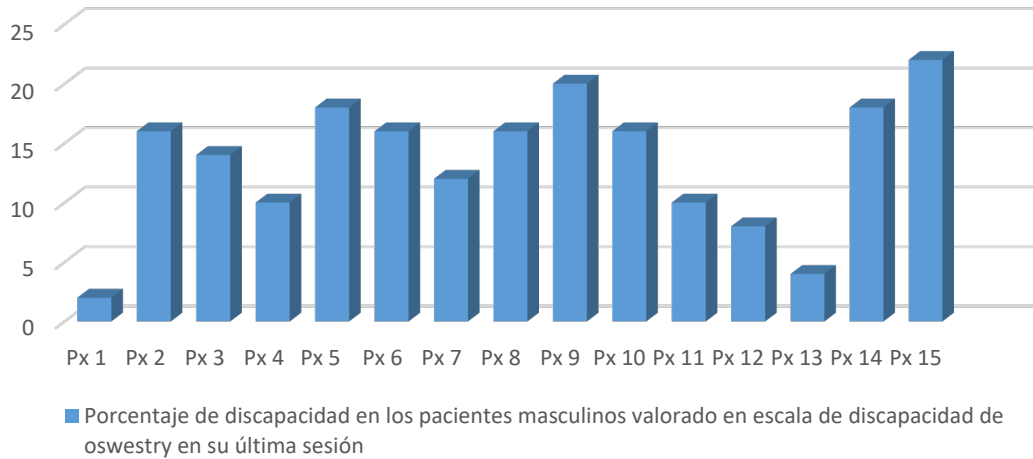


Las gráficas anteriores evidencian la mejoría gradual en cuanto al grado de dolor en la escala de EVA por cada bloque de sesiones, por lo cual podemos concluir que los ejercicios de Williams de manera progresiva son adecuados para el mejoramiento paulatino de la sintomatología causada por hernia discal lumbar. Es preciso mencionar que la escala visual analógica del dolor es subjetiva, esto quiere decir que no es un instrumento preciso para poder medir el dolor, se rige por distintos factores externos.



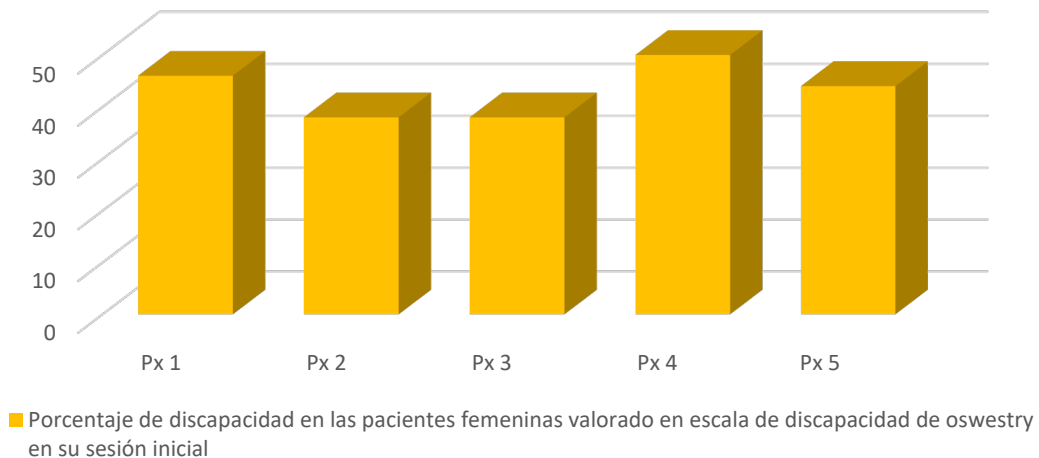
Esta gráfica presenta el total de porcentaje de discapacidad alcanzado por los pacientes masculinos en su sesión inicial, presentándose pacientes con discapacidad moderada, siendo 26% el porcentaje más bajo y 50% el más alto, teniendo un promedio de 36% en la escala de Oswestry.

Porcentaje de discapacidad en los pacientes masculinos valorado en escala de discapacidad de oswestry (última sesión)

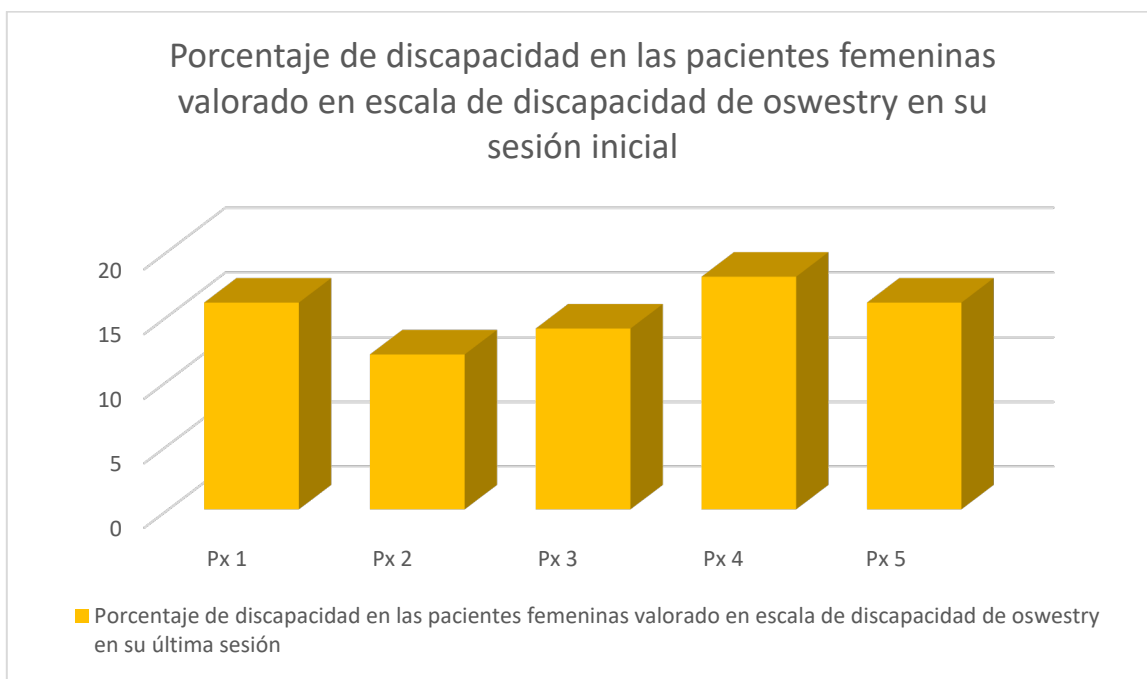


Esta gráfica presenta el total de porcentaje de discapacidad alcanzado por los pacientes masculinos en su última sesión, presentándose pacientes con discapacidad leve o mínima, siendo 2% el porcentaje más bajo y 22% el más alto, teniendo un promedio de 14% en la escala de oswestry, disminuyéndose un 22% del promedio de la sesión inicial.

Porcentaje de discapacidad en las pacientes femeninas valorado en escala de discapacidad de oswestry (sesión inicial)



Esta gráfica presenta el total de porcentaje de discapacidad alcanzado por las pacientes femeninas en su sesión inicial, presentándose pacientes con discapacidad moderada, siendo 38% el porcentaje más bajo y 50% el más alto, teniendo un promedio del 44% en la escala de oswestry.



Esta gráfica presenta el total de porcentaje de discapacidad alcanzado por las pacientes femeninas en su última sesión, presentándose pacientes con discapacidad leve o mínima, siendo 12% el porcentaje más bajo y 18% el más alto, teniendo un promedio de 15% en la escala de oswestry, disminuyéndose un 29% del promedio de la sesión inicial.

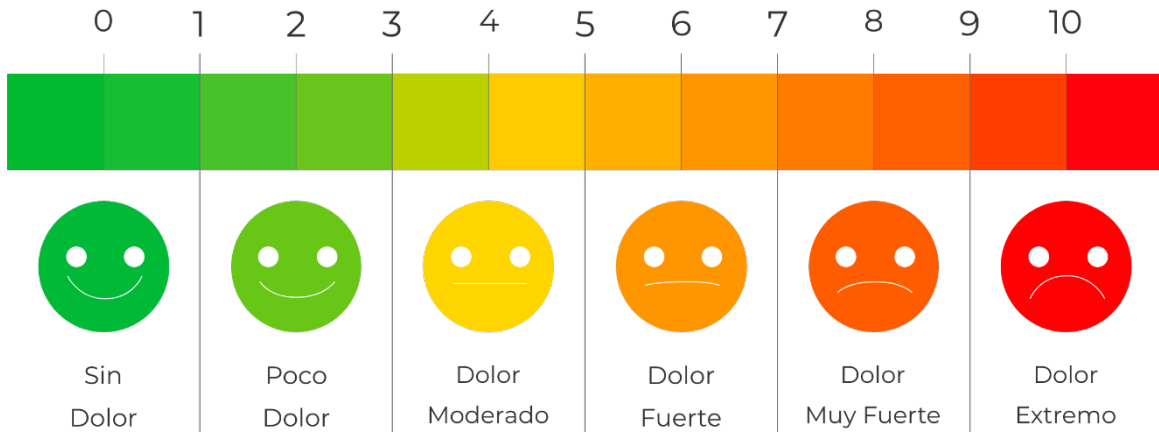
10. CONCLUSIONES

-Mediante los datos obtenidos de la historia clínica, escala de Oswestry y la evaluación del grado de dolor del paciente utilizando la escala visual analógica se pudo constatar que la hernia discal lumbar afecta en mayor porcentaje a mujeres que a hombres, predominando a las amas de casa y oficinistas en edades comprendidas entre 30 y 60 años.

-Posteriormente al tratamiento mediante ejercicios de Williams, se obtuvieron favorables resultados en la disminución del dolor y de incapacidad funcional en pacientes con hernia de disco lumbar ayudándolos a la reinserción en sus actividades cotidianas.

-Al finalizar el tratamiento también se constató que es muy efectivo en la reducción de parestesias, así como en las demás sintomatologías que pueden producirse por una o más hernias de disco lumbar.

11. ANEXOS



ESCALA OSWESTRY

1. Intensidad del dolor

- 0 Puedo soportar el dolor sin necesidad de tomar calmantes
- 1 El dolor es fuerte pero me arreglo sin tomar calmantes
- 2 Los calmantes me alivian completamente el dolor
- 3 Los calmantes me alivian un poco el dolor
- 4 Los calmantes apenas me alivian el dolor
- 5 Los calmantes no me alivian el dolor y no los tomo

2. Estar de pie

- 0 Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera sin que me aumente el dolor
- 1 Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera pero me aumenta el dolor
- 2 El dolor me impide estar de pie más de una hora
- 3 El dolor me impide estar de pie más de media hora
- 4 El dolor me impide estar de pie más de 10 minutos
- 5 El dolor me impide estar de pie

3. Cuidados personales

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

4. Dormir

- 0 El dolor no me impide dormir bien
- 1 Sólo puedo dormir si tomo pastillas
- 2 Incluso tomando pastillas duermo menos de 6 horas
- 3 Incluso tomando pastillas duermo menos de 4 horas
- 4 Incluso tomando pastillas duermo menos de 2 horas
- 5 El dolor me impide totalmente dormir

5. Levantar peso

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

6. Actividad sexual

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

7. Andar

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

8. Vida social

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

9. Estar sentado

- 0 Puedo estar sentado en cualquier tipo de silla todo el tiempo que quiera
- 1 Puedo estar sentado en mi silla favorita todo el tiempo que quiera
- 2 El dolor me impide estar sentado más de una hora
- 3 El dolor me impide estar sentado más de media hora
- 4 El dolor me impide estar sentado más de 10 minutos
- 5 El dolor me impide estar sentado

10. Viajar

- 0 Puedo viajar a cualquier sitio sin que me aumente el dolor
- 1 Puedo viajar a cualquier sitio, pero me aumenta el dolor
- 2 El dolor es fuerte pero aguanto viajes de más de 2 horas
- 3 El dolor me limita a viajes de menos de una hora
- 4 El dolor me limita a viajes cortos y necesarios de menos de media hora
- 5 El dolor me impide viajar excepto para ir al médico o al hospital

Sumar el resultado de cada respuesta y multiplicar el resultado x 2 y obtendremos el resultado en % de incapacidad.























14. LITERATURA CITADA

Bibliografía

1. North American Spine Care. Clinical Guidelines for Multidisciplinary Spine Care. Diagnosis and Treatment of Lumbar Disc Herniation with Radiculopathy. 2015.
2. JJ. GE. hipotesis: mecanismo de formación de una hernia discal. Explicacion del mayor numero de hernias lumbares posterolaterales wue en otras localizaciones. [Online].; 2007 [cited 2020 Enero 21. Available from: <http://www.efisioterapia.net/articulos/hipotesis-mecanismo-formacion-una-hernia-discal-explicacion-del-mayor-numero -hernias-lumba>.
3. Virtanen LM KJTJSOJea. Occupational and genetic risk factors associated with intervertebral disc disease. Spine. 2007.
4. A. Herkowitz H. N. GSREFJ,BGR,BR. La columna. 5th ed.: Elsevier.
5. Olszewski A.D. YMJWAA. The anatomy of the Human Lumbar ligamentum Flavum: new observations and their surgical implications. Spine. 1996;(21).
6. J. HQT. Anatomy fo the soft tissues of the spinal canal. Reg. Anesth Pain Med. 1999.
7. Bradford D.L. SRG. The intervertebral disc. Springfield IL. 1945.
8. Humzah M.D SRW. Human intervertebral disc: Structure and function. Anatomical Record. 1988.
9. S.D C. Percutaneous laser disc decompression: history and scientific rationale. Techniques in Regional Anesthesia and Pain Management. 2005 Enero; 9(1): p. 50-55.
10. Manchikanti L. BMV,SV,ea. Comprehensive Evidence-Based guidelines for Interventional Techniques in the Management of Chronic Spinal Pain.. Pain Physician. 2009 Julio; 12(10).
11. Kadish M.J. SEH. Anomalies of the lumbosacral nerve roots. The journal of bone and joint surgery. 1984 Mayo; 66-B(3).
12. Kobrine A.I DDFRHV. Spinal cord blood flow as affected by changes in systematic arterial blood pressure. Journal of neurosurgery. 1976; 44.

13. NM. G. Selective nerve root blocks for low back pain and radiculopathy. *MayJun;29(3):243-56. Regional Anesthesia Pain Medicine.* 2004 Mayo; 3(29): p. 243-256.
14. Blankenbaker DG DKCJ. Selective nerve root blocks. *Semin Roentgenol.* 2004 Enero; 1(39): p. 24-36.
15. John. LD. Bonica's management of pain. 3rd ed. Wilkins. NYLW&, editor.; 2001.
16. Edgar MA GJ. Innervation of the lumbar spine. *Clinical Orthopaedics and Related Research.* 1976 Marzo; 115: p. 35-41.
17. García-Cosamalón J FFJGMEIPJRCJea. Innervation of the intervertebral disc. *Neurocirugia (Astur).* 2013 Mayo; 3(24): p. 121-129.
18. Bogduk N, Tynan W, Wilson AS. The nerve supply to the human lumbar intervertebral discs. *J Anat.* 1981 January; 1(132): p. 39-56.
19. Van Roy P BECJMS. Anatomical background of low back pain: variability and degeneration of the lumbar spinal canal and intervertebral disc. *Schmerz.* 2001 December; 6(15): p. 418-424.
20. PM. F. Neuroanatomic basis for discogenic pain. *Z Orthop Ihre Grenzgeb.* 2004 November; 6(142): p. 706-708.
21. C. H. Studies on the mechanism of low back pain. *Acta Orthop Scand.* 1950; 20.
22. Hirsch C IBMM. The anatomical basis for low back pain: Studies on the presence of sensory nerve endings in ligamentous, capsular and intervertebral disc structures in the human lumbar spine. *Acta Orthop Scand.* 1963; 33: p. 1-17.
23. Higuchi K ST. Anatomical study of lumbar spine innervation.. *Folia Morphol (Warsz).* 2002; 2(62): p. 71-79.
24. Bogduk N WATW. The human lumbar dorsal rami. *J Anat.* ; 2(134): p. 383-397.
25. Saito T SHMTNSUKea. Analysis of the posterior ramus of the lumbar spinal nerve: the structure of the posterior ramus of the spinal nerve. *Anesthesiology.* 2013 January; 1(118): p. 88-94.
26. Bogduk N LD. The anatomy of the so-called "articular nerves" and their relationship to facet denervation in the treatment of low-back pain. *J Neurosurg.* 1979 August; 2(51): p. 172-177.
27. García-Cosamalón J dVMCMGSOea. Intervertebral disc, sensory nerves and neurotrophins: who is who in discogenic pain?. *J Anat.* 2010 July; 1(217): p. 1-15.

28. Sekine M YTTTSNMYIS. Mechanosensitive afferent units in the lumbar posterior longitudinal ligament. *Spine*. 2001 July; 14(26): p. 1516-1521.
29. Groen GJ BBDJ. The innervation of the spinal dura mater: anatomy and clinical implications. *Acta Neurochir*. 1988;; p. 39-46.
30. Waldman SD. Pain management. Philadelphia: Saunder. 2007; 2: p. 769-796.
31. Rennie C HMEM. The sinuvertebral nerves at the craniovertebral junction: a microdissection study. *Clin Anat*. 2013 April; 3(26): p. 357-366.
32. Bailey JF LEDSLJ. Innervation patterns of PGP 9.5-positive nerve fibers within the human lumbar vertebral. *J Anat*. 2011 March; 3(218): p. 263-270.
33. Raoul S FARRRJea. Role of the sinu-vertebral nerve in low back pain and anatomical basis of therapeutic implications. *Surg Radiol Anat*. 2003 February; 6(24): p. 366-371.
34. Tsou HK CSWCCHSCLHTY. Percutaneous pulsed radiofrequency applied to the L-2 dorsal root ganglion for treatment of chronic low-back pain: 3-year experience. *J Neurosurg Spine*. 2010 February; 2(12): p. 192-196.
35. Cohen SP RS. Pathogenesis, diagnosis, and treatment of lumbar zygapophysial (facet) joint pain. *Anesthesiology*. 2007 March; 3(106): p. 519-614.
36. N. B. The innervation of the lumbar spine. *Spine*. 1983 April; 3(8): p. 283-296.
37. Sehgal N DESRCJ. Systematic review of diagnostic utility of facet (zygapophysial) joint injections in chronic spinal pain: an update. *Pain Physician*. 2007 January; 1(10): p. 213-228.
38. Masala S NGMMMSSG. Medial branch neurotomy in low back pain. *Neuroradiology*. 2012 July; 7(54): p. 737-744.
39. Zhou L SCSZ. The anatomy of dorsal ramus nerves and its implications in lower back pain. *Neuroscience & Medicine*. 2012; 2(3): p. 192-201.
40. Kim D CDKCKJCY. Transverse process and needles of medial branch block to facet joint as landmarks for ultrasound-guided selective nerve root block. *Clin Orthop Surg*. 2013 March; 1(5): p. 44-48.
41. Masini M PWAAJ. Anatomical description of the facet joint innervation and its implication in the treatment of recurrent back pain. *J Neurosurg Sci*. 2005 December; 4(49): p. 143-146.

42. Dreyfuss P SALPBN. Specificity of lumbar medial branch and L5 dorsal ramus blocks. A computed tomography study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1997 Ap. 1997 April; 8(22): p. 895-902.
43. Chen Y. DRLSH. Percutaneous disc decompression in the management of chronic low back pain. *Orthopedic clinics of north America*. 2012; 35: p. 17-23.
44. P R. eficacia de la fisioterapia en la lumbalgia cronica secundaria a hernia discal. 2018..
45. Chao S.C. LHT,KTH,YMY,TYS,ea. Percutaneous pulsed radiofrequency in the treatment of cervical and lumbar radicular pain. *Surgical Neurology*. 2013; 70: p. 59-65.
46. Hernández Padrón E DRFea. Caracterización por imageneología de la hernia discal lumbar en pacientes operados. [Online].; 2009 [cited 2020 Enero 21. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1727-897X2009000300002&script=sci_arttext.
47. Kirkaldy-Willis WH WJHYHK,RJ. Pathology and Pathogenesis of lumbar Spondylosis and Stenosis. *Spine*. 1978; 4(3): p. 319-328.
48. Schenk B. BPA,PWC,VMA. Percutaneous Laser Disk Decompression: A Review of the Literature. *AJNR*. 2006; 27: p. 232-235.
49. Grifit J.F. WYX,AGE,CKC,YA,AA Tea. Modified Pffirman Grading System for lumbar intervertebral disc degeneration. *Spine*. 2007; 24(32).
50. Chou R. Atlas S.R. SSP,RRW. Nonsurgical interventional Therapies for Low Back Pain: A Review of the evidence for an American Pain Society Clinical Practice Guideline. *Spine*. 2009; 34(10): p. 1078-1093.
51. Kvarstein G. Måwe L. Indahl A. KPHTB,Rea. A randomized double-blind controlled trial of intra-annular radiofrequency thermal disc therapy- A 12- Month follow up. *Pain*. 2009; 21(145): p. 279-286.
52. Tomé –Bermejo F. BMA,JR. Identifying Patients With Chronic Low Back Pain Likely to benefit Frome Lumbar Facet Radiofrequency Denervation: A prospective Study.*J Spinal Dissorders Tach*. 2011; 24(2): p. 64-75.
53. Koizuka S. Saito S. KC,TDGF. Percutaneous radiofrequency lumbar facet rhizotomy guided by computed tomography fluoroscopy. *Journal of Anesthesia*. 2005; 19: p. 167-169.
54. M.D. L. Decision Making in lumbar disc disease.. *Clinical Neurosurgery*. 2011; 39: p. 36-51.

55. Lee S.H. SHK. Percutaneous endoscopic Laser annuloplasty for discogenic low back pain. Official Journal of the World Federation of Neurosurgical Societies. 2010; 3(73): p. 198-206.
56. Brenstein D.G. WSW. Low Back Pain: Medical Diagnosis and Comprehensive Management, Philadelphia. W.B Saunder. 1989.
57. Choudry A.R. TJC. Cauda equine Syndrome in lumbar disc disease. Acta Orthop Scand. 1980; 51: p. 493-499.
58. S. S. Cauda equina síndrome secondary to lumbar herniated disc pherniation. Neurosurgery. 1993; 32: p. 743-747.
59. American Spinal Injury Associatio. International Standards for Neurological Classifications of Spinal Cord Injury. Chicago, ASIA. 2002.
60. Weise M.D. GSR,GRH. Lower extremity Sensibility testing in patients with lumbago-sciatica: A prospective study. Acta Neurochir. 1984; 73: p. 67-76.
61. Anderson GB. DRA. History and Physical examination in patients with herniated lumbar discs. Spine. 2013; 27: p. 185-188.
62. Supik L.F. BMJ. Sciatic tensión signs and lumbar disc herniation. Spine. 1994; 19: p. 1066-1069.
63. Solomon J. NSF,PJ. Physical examination of the lumbar Spine In Malanga G, Nadler S.F. Orthopedic Physical Examination: An evidence Based Approach.. Philadelphia. Elsevier, in press. .
64. Sorensen L.V. MO,SO. A prospective study of the importance of the psychologcal and social factors for the outcome after surgery in patients with slipped lumbar disk operated upon for the first tume.. Acta Neurochir. 1987; 88: p. 119-125.
65. Wadell G. MJA,KE. Nonorganic Physical signs in lowback pain. Spine. 1980; 5: p. 117-125.
66. Ito T TYYN. Types of lumbar herniated disc and clinical course. Spine. 2001; 26: p. 648-651.
67. C. SRGAR. Análisis comparativo del proceso de diagnostico fisioterapeutico de la lumbalgia no especifica. medica univ, costa rica. 2022 29 de septiembre ; 1(40- 50).
68. Vallarino OC. Borjas HJV SMRA. Abordaje terapeutico de la lumbalgia, Archivo de medicina. 2023..

69. Bell G.R. MMT,OO. Radiology of intervertebral cages in spinal surgery. Clinical Radiology. 199; 54: p. 201-206.
70. RS. PGMR. generalidades de las lumbalgias. Ciencias y salud integrando conocimientos. 2023 19 de septiembre ; 5 27.34.
71. k. GV. Lumbalgias. Med, Leg Costa Rica. 2023 septiembre; 2 103-9.
72. Fortin J.D. WMT. Imaging in lumbar Spine Stenosis. Pain Physician. 2004; 7: p. 133-139.
73. Grifit J.F. WYX,AGE,CKC,YA,AA Tea. Modified Pffirman Grading System for lumbar intervertebral disc degeneration. Spine. 2007; 32(24).
74. Spengler D.M. OEA,BM. Elective disectomy for lumbar intervertebral disc herniation. Spine. ; 12: p. 933-938.
75. MÁ CJ. Efectividad de los programas educativo- terapeuticos en Fisioterapia. Soc Esp Dolor. 2016 16 de septiembre .
76. R. TRP. efectividad de la discapacidad y sintomatologia provocada por hernia lumbar. 2013..
77. Bejarano C LD. Tratamiento conservador fisioterapeutico en pacientes adultos con hernia de disco lumbar. Universidad de chimboraro. 2021..
78. Poveda C DA. Programa de ejercicios terapéuticos de estiramiento muscular lumbar para algias por contractura muscular. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias medicas Carrera de Tecnologia Medica. 2015..
79. Cristina CGY LLEB. acciones terapeuticas para mitigar crisis dolorosas en personas que padece hernia discal lumbar. Amelica. 2023 19 de septiembre .
80. I. AJ. Metodo de reducción postural en lumbalgia cronica inespecifica, Universidad de Valladolid. 2014..
81. CA OVMDGCGC. bases cientificas para la propuesta de guías terapeuticas en Colombia que faciliten la rehabilitación de pacientes con antecedentes de hernia discal lumbar. Fundación Universitaria María Cano. 2019..
82. Cruz BC dLBL. La rehabilitación de pacientes de hernia discal lumbar, desde la practica del Aikido terapeutica. 2011..
83. Yáñez C IN. Efectos de la movilidad neurodinámica en el tratamiento fisioterapeutico de adultos de lumbociatalgía, Riobamba Universidad Nacional de Chimborazo. 2022..

84. Oakley PA HD. Lumbar extensión traccionalalleviates symptoms and facilitates healing of disc herniation/ sequestration in 6-weeks, following failed treatment from three previous chiropractors. 2017. 29 (11)..
85. AC. LC. TRATAMIENTO DE LA HERNIA DISCAL LUMBAR.. 2016 1-35..
86. Toro M. Dolor Lumbar agudo: mecanismos, enfoque y tratamiento. 2009:3 (1) 24.39..
87. Neyra HT QJ. Hernia discal lumbar, una visión terapeutica. Cuba Ortop Traumatol. 2016 septiembre; 1(27.39).
88. Goncalves O. La recuperacion funcional con regresion activa de la hernia discal lumbar mediante protocolo de ejercicios dirigidos de estiramiento y potenciacion muscular. 2016..
89. Goncalves O. La recuperación funcional con regresión activa de la hernia discal lumbar mediante protocolo de ejercicios dirigidos de estiramiento y potenciación muscular. 2016..
90. Rodríguez P. eficacia de la fisioterapia en la lumbalgia crónica secundaria a hernia discal lumbar. ejercicios terapéutico vs manipulación vertebral. 2018.
91. Rodríguez P, Carlos J. Eficacia de la fisioterapia en la lumbalgia cronica secundaria a hernia discal ejercicios terapéuticos vs manipulación vertebral. 2018..