



UNIVERSIDAD UCINF
FACULTAD DE SALUD
CARRERA DE KINESIOLOGIA

**EFICACIA DE LA FISIOTERAPIA VERSUS
EJERCICIOS DEL CORE EN ADULTOS
PERTENECIENTES AL MINISTERIO
UNICISTA INTERNACIONAL
DIAGNOSTICADOS DE LUMBALGIA
CRONICA**

Se postula al grado académico de licenciado en kinesiología

Autor: FARIAS NEIRA OSCAR YERKO

Profesor guía metodológico: EDUARD MAURY SINTJOAGO

Profesor guía disciplinar: PIERY FREYHOFER

Chile, Santiago

2015



UNIVERSIDAD UCINF
FACULTAD DE SALUD
CARRERA DE KINESIOLOGIA

**EFICACIA DE LA FISIOTERAPIA VERSUS
EJERCICIOS DEL CORE EN ADULTOS
PERTENECIENTES AL MINISTERIO
UNICISTA INTERNACIONAL
DIAGNOSTICADOS DE LUMBALGIA
CRONICA**

Se postula al grado académico de licenciado en kinesiología

Autor: FARIAS NEIRA OSCAR YERKO

Profesor guía metodológico: EDUARD MAURY SINTJOAGO

Profesor guía disciplinar: PIERY FREYHOFER

Chile, Santiago

2015

AGRADECIMIENTOS

En especial al apoyo que ha brindado mi familia y mis amigos más cercanos, que siempre me han dado apoyo tanto en lo económico y en lo moral, dando siempre motivación a alcanzar mis metas y nunca rendirme.

Índice

Glosario de abreviaturas y acrónimos.....	8
Resumen.....	9
Introducción.....	10
CAPITULO I. PRESENTACION DEL PROBLEMA.....	11
1.2 Antecedentes del problema.	
1.2.1 Fundamentación del problema.	
1.2.2 Preguntas de investigación	
1.2.3 Hipótesis	
1.2.4 Objetivos	
1.2.4.1 Objetivo general	
1.2.4.2 Objetivo específico	
1.3 Justificación de la investigación.	
1.4 Viabilidad	
CAPITULO II. MARCO TEORICO.....	16
2.1 Anatomía de la columna vertebral.	
2.1.2 Elementos que la componen.	
2.1.3 Ligamentos de la columna vertebral.	
2.1.4 Raíces de los nervios espinales.	
2.1.5 Músculos dorsales de la columna vertebral	
2.2 Lumbalgia.....	24
2.2.2 Definición	
2.2.3 Prevalencia	
2.2.4 Características clínicas de la lumbalgia	
2.2.5 Clasificación	
2.2.5.1 Según tiempo de evolución	

2.2.5.2 Según la etiología	
2.3 Dolor.....	28
2.3.1 Definición	
2.3.2 Escala para medir el dolor.	
2.3.2.1 Escala de EVA	
2.4 Core.....	29
2.4.1 Definición	
2.4.2 Músculos del Core	
2.4.3 Beneficios del Core	
2.5 Fisioterapia.....	31
2.5.1 Concepto de fisioterapia	
2.5.2 Uso de la fisioterapia en el dolor lumbar	
2.6. Ultra Sonido.....	32
2.6.1 Definición	
2.6.2 Ultra Sonido diagnostico	
2.6.3 Ultra Sonido terapéutico	
2.6.4 Efectos físicos del Ultra Sonido	
2.6.5 Efecto piezoeléctrico invertido	
2.6.6 Equipo de ultrasonido	
2.6.7 Modos de funcionamiento	
2.6.8 Has ultra sónico	
2.7 TENS.....	36
2.7.1 Definición	
2.7.2 Efecto físico	
2.7.3 Parámetros del TENS	
2.8 Crioterapia.....	37

2.8.1 Definición	
2.8.2 Efecto físico	
2.9 Termoterapia superficial.....	37
2.9.1 Definición	
2.9.2 Efecto físico	
2.9.3 Efecto fisiológico	
CAPITULO III. DISEÑO METODOLOGICO.....	40
3.1 Paradigma de investigación.	
3.2 Alcance y diseño de la muestra	
3.3 Población y muestra	
3.4 Variables de estudio	
3.5 Instrumentos de recopilación de datos.	
3.6 Metodología de aplicación de instrumentos.	
CAPITULO IV. PRESENTACION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS.....	47
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN.....	50
Bibliografía.....	51
Anexo.....	56

Glosario de abreviaturas y acrónimos.

AINES	Anti inflamatorios no esteroideos.
APS	Atención Primaria.
CORE	Núcleo del centro del cuerpo.
EVA	Escala visual análoga.
IASP	Asociacion for the Study of Pain.
LA	Lumbalgia aguda.
LC	Lumbalgia crónica.
LSA	Lumbalgia subaguda.
LM	Multifidos lumbar.
TENS	Del inglés transcutaneus electrical nerve stimulation.
TrA	Transverso del abdomen.
US	Ultra sonido.

Resumen

En el presente proyecto de tesis, de nombre Eficacia de la fisioterapia versus ejercicios del Core en adultos pertenecientes al Ministerio Unicista Internacional diagnosticados de lumbalgia crónica.

La lumbalgia es una patología que se presenta en un gran porcentaje de la población, produciendo a largo plazo ausentismo laboral, la meta principal de cualquier persona que presente una molestia es la disminución de los síntomas de dolor, a esta razón se planteo la idea de evaluar la diferencia entre dos tipos de tratamientos que se podrían aplicar en personas que presenten lumbalgia.

Se crearon dos grupos y a cada grupo se aplico tratamientos distintos, un grupo se aplico ejercicios del Core y el segundo grupo tratamiento con fisioterapia. Estos tratamientos tendrán un lapso total de un mes, distribuidos en sesiones de 3 veces por semana con una duración de 45 minutos aproximadamente cada una. Las personas participantes se les evaluarán el dolor con la escala de EVA al inicio y al final de los tratamientos, y se realizarán comparaciones entre ambas intervenciones cual de las dos fue más efectiva.

El tipo de investigación es de tipo cuantitativa, y su alcance es descriptivo, con un diseño de la investigación tipo experimental, una serie de casos.

Los resultados analizados que si bien existe una mejora en la percepción de dolor en ambas pautas de tratamiento aplicadas, estos datos fueron objetivados a través del método T – STUDENT y demostraron que no hubo una diferencia estadística entre ambos tratamientos. Se necesitaría una muestra mayor y mas estudios para justificar con mayor exactitud estos resultados.

Introducción

La lumbalgia es un síndrome frecuente y provoca incapacidad y pérdida en el trabajo. A pesar de que existen diversas causas, el tipo de lumbalgia más frecuente es la inespecífica. La prevalencia de este síndrome es de un 60-85% durante la vida de los individuos. En todos los momentos, entre un 15 y 20% de los adultos sufren lumbalgia (Tatiane *et al.*, 2012). Esto causa un problema socioeconómico que afecta a la población de ambos sexos por igual, perjudicando no solo su desempeño laboral, si no también limitando sus actividades de la vida diaria (Cisneros, 2015).

Capítulo I Presentación del problema

1.1 Antecedentes del problema.

En un protocolo realizado por el Servicio de Salud Araucanía Sur, (2010). Indican que el dolor lumbar es la segunda causa más frecuente de consulta en la atención primaria, es superada solo por las afecciones respiratorias. Se presenta en alrededor del 80-90% de la población adulta durante su vida, con frecuentes recurrencias. Este cuadro constituye un problema social y económico para los pacientes, para los países e instituciones de salud, ya que es una de las mayores causas de ausentismo laboral, licencias médicas y discapacidad, afectando en especial a personas en edad productiva. Estadísticas chilenas y de otros países, como EE.UU. e Inglaterra, muestran enormes gastos por conceptos de licencias médicas.

En el Servicio de Salud Aconcagua, (2011) indican que en los hábitos kinesicos inadecuados por medio del tratante de atención primaria, se le enseña al paciente la postura correcta que debe realizar para agacharse y mantener la espalda recta. En el sobre peso si no hay una disminución de este se trata con apoyo psicológico. En el último punto de inflamación muscular y tendinea se aplican a los pacientes Anti inflamatorios no esteroidales, (AINES).

Se cree que la fisioterapia puede disminuir el dolor lumbar, caracterizado por una mejora en la sensación subjetiva del paciente. Pero las nuevas tendencias en los ejercicios del Core nos permitirían mejoras aun mayores en el dolor del paciente.

1.2.1 Fundamentación del problema.

1.2.2 Preguntas de investigación

¿Disminuirá la percepción del dolor en personas con lumbalgia inespecífica aplicando tratamiento de ejercicios del Core, con tres sesiones a la semana en un lapso de un mes?

¿Disminuirá la percepción del dolor en personas con lumbalgia inespecífica aplicando tratamiento de Fisioterapia (Termoterapia superficial, TENS, US, masajes), con tres sesiones a la semana en un lapso de un mes?

1.2.3 Hipótesis

Se cree que desarrollando terapia de ejercicios del Core en personas adultas que presenten lumbalgia crónica inespecífica tres veces por semana durante un mes disminuirá la percepción del dolor al menos 25%, midiéndolo por medio de las escalas de EVA (escala visual análoga) en contraste con la Fisioterapia.

Se cree que desarrollando terapia con fisioterapia 3 veces por semanas en un lapso de un mes, en personas adultas que presenten lumbalgia crónica inespecífica, disminuirá la percepción del dolor en al menos 25%, midiéndolos con la escala de EVA (escala visual análoga) con respecto al grupo tratado con ejercicios del Core.

Se cree que no habrá diferencias de valores arrojadas por la escala de EVA (escala visual numérica) entre los grupos que fueron tratados con ejercicios del Core y fisioterapia, en 3 sesiones por semana durante un mes, en personas adultas que presentan lumbalgia crónica inespecífica.

1.2.4 Objetivos

1.2.4.1 Objetivo general:

Comparar el efecto que tienen en la percepción del dolor en personas adultas pertenecientes al Ministerio Unicista Internacional, que presentan lumbalgia crónica inespecífica, aplicando en un grupo tratamiento con ejercicios del Core y en otro grupo tratamiento con fisioterapia, en 3 sesiones semanales en un lapso de un mes.

1.2.4.2 Objetivos específicos:

Realizar y aplicar una pauta de entrenamiento del Core a personas adultas pertenecientes al Ministerio Unicista Internacional que presenten lumbalgia crónica inespecífica.

Realizar y aplicar una pauta de fisioterapia en personas adultas pertenecientes al Ministerio Unicista Internacional que presenten lumbalgia crónica inespecífica.

Realizar mediciones de percepción del dolor en escala EVA, en personas adultas del Ministerio Unicista Internacional que presenten lumbalgia crónica inespecífica.

Comparar las diferencias de mejoras de la percepción del dolor, utilizando la escala de EVA, en tratamientos de ejercicios del Core y de tratamiento de fisioterapia.

1.3 Justificación de la investigación.

En el efecto analgésico de las modalidades de fisioterapia, son aquellas herramientas que posee el fisioterapeuta para intervenir con fines curativos. En el caso de agentes calóricos se produce una vasodilatación, con lo cual se sigue una remoción o barrido de sustancias alógenas, además relaja los músculos.

En el caso de la crioterapia esta produce una disminución local de la temperatura cutánea, que ocasiona un retraso en la apertura y cierre de los canales de sodio, produciendo un enlentecimiento de las corrientes de sodio que son las encargadas de la despolarización de las fibras nerviosas y musculares, se traduce en una reducción de la velocidad de conducción nerviosa del axón. Al tener un periodo refractario más largo, condiciona a la disminución del potencial de acción, sumado a la disminución de la frecuencia de descarga del nociceptor, explicaría el aumento del umbral nociceptivo y por consiguiente efecto hipoalgesico que se atribuye a la crioterapia. También se postula que reduce el flujo sanguíneo a causa de una vasoconstricción y disminuye el edema, estos disminuirían la compresión mecánica de estructuras vasculonerviosas sensibles a la presión y por esto se produciría un alivio del dolor por crioterapia en patologías de origen musculoesqueléticas.

El ultrasonido terapéutico, se utiliza para reducir el dolor, la inflamación y acelerar la cicatrización después de una lesión de tejidos blandos. Pero hay poca evidencia que avale su eficacia, ya que los mecanismos que pueden causar estos efectos son desconocidos. Existe alguna evidencia que el Ultrasonido tiene un pequeño efecto en la mejora de la función lumbar en el corto plazo, pero es un beneficio poco importante.

El TENS (*del inglés transcutaneous electrical nerve stimulation*) este término se utiliza para nombrar la aplicación de electrodos de superficie de corriente eléctrica pulsada con finalidad analgésica, cualquier equipo que emita corriente eléctrica a través de la piel, por medio de electrodos, recibe el nombre de TENS. El TENS para tratar el dolor se basa en la teoría del control de la compuerta para modular el dolor propuesta por Melzack y Wall. Esta teoría indica que un estímulo no doloroso puede inhibir la transmisión del dolor a nivel de la medula espinal. (Morales y Torrado, 2014).

1.4 Viabilidad.

Este estudio es viable ya que los recursos económicos son mínimos, los recursos humanos para efectuar esta investigación serán realizados por el mismo tesista, los recursos materiales como lo son el equipo de Ultra Sonido, Compresas calientes, Bolsas de hielo y TENS los facilitara el tesista, el lugar físico para efectuar la investigación serán realizadas en las dependencias del Ministerio Unicista Internacional.

Capítulo II Marco teórico.

2.1 Anatomía de la columna vertebral.

2.1.2 Elementos que la componen.

La columna vertebral se compone de 33 vertebras: 7 vertebras cervicales, 12 vertebras torácicas, 5 vertebras lumbares, 5 vertebras sacras y 4 o 5 vertebras coccígeas. Las últimas, exceptuando la primera y segunda vértebra cervical, están unidas entre sí por discos intervertebrales y ligamentos. Estas uniones permiten una elevada movilidad que hace posible que el ser humano se pueda estirar, agachar y girar. La columna vertebral se ha adaptado a la postura erecta del ser humano adoptando la forma de "S doble".

Vista desde arriba la columna vertebral se compone de las siguientes vertebras:

7 vertebras cervicales

12 vertebras dorsales

5 vertebras lumbares

Junto a las 24 vertebras móviles, existen entre 9 y 10 vertebras fijas que forman parte de la columna vertebral:

5 vertebras sacras

Entre 4 a 5 vertebras coccígeas (Anexo - Imagen 1)

Las vertebras aumentan de tamaño hacia las vertebras lumbares. La carga de la columna vertebral aumenta hacia las vertebras lumbares. Por eso los dolores y los fenómenos de desgaste son frecuentes en esa zona.

Cada vértebra posee un arco vertebral hacia el cuerpo de la vértebra y hacia la espalda. En su totalidad los arcos vertebrales forman junto con el cuerpo vertebral el agujero vertebral (llamado canal espinal) en el que se encuentra la médula espinal. Las dos apófisis transversas y la apófisis espinosa de cada vértebra, palpable debajo de la piel, son los puntos de fijación de la

musculatura de la espalda. Las apófisis transversas se inclinan hacia abajo, dispuestas de forma ondulada. Cada arco vertebral dispone además de cuatro apófisis articulares que con la vertebra superior e inferior forman una articulación (llama faceta articulante) que permite el movimiento opuesto de las vertebra y también lo limita en un sentido. (Anexo - Imagen 2). (Onmenda, 2012).

El segmento lumbar de la columna posee los cuerpos vertebrales más grandes de toda la columna. Los discos intervertebrales son también mayores debido al mayor peso corporal que deben soportar. La orientación que presentan las carillas articulares esta próxima al plano sagital, por lo que este segmento tiene favorecido el movimiento de flexo-extensión (Anexo - Imagen 3).

Las apófisis espinosas se encuentran más horizontales en la zona lumbar. La quinta vértebra lumbar se articula caudalmente con la primera vertebra sacra, formando la charnela lumbosacra. (Anexo - Imagen 4) (Carrere, 2011).

2.1.3 Ligamentos de la columna vertebral.

Los cuerpos vertebrales están unidos por ligamentos y por discos intervertebrales de fibrocartílago. Las lamina y las apófisis transversas y espinosas, están unidas por ligamentos cortos que van de vertebra a vertebra estabilizando la columna.

Ligamento longitudinal anterior: Es una banda resistente que se extiende desde la porción basilar del occipital al arco anterior y tubérculo anterior del atlas, descendiendo por la cara anterior de los cuerpos vertebrales desde el axis hasta el sacro, se adhiere a los cuerpos y a los discos intervertebrales.

Ligamento longitudinal posterior: Es una banda más delgada que el ligamento longitudinal anterior, se encuentra dentro del canal raquídeo, en la

cara posterior de los cuerpos vertebrales. Se inicia en la cara posterior del cuerpo del axis, como continuación de la membrana tectoria y se continúa hasta el sacro. Sus fibras se unen a los discos intervertebrales y a los bordes de los cuerpos vertebrales, a nivel del resto del cuerpo, están separadas por las venas vertebro basilares que drenan a los plexos vertebrales internos anteriores.

Ligamento nual: Es una membrana fibroelastica o tabique intermuscular localizado en la región cervical, se extiende desde protuberancia occipital externa hasta la apófisis espinosa de C7. (Anexo - Imagen 5).

Ligamento amarillo: Estos ligamentos unen las laminas de las vertebrales adyacentes y se observan mejor desde el interior del conducto raquídeo. Son estructuras con predominio de tejido elástico, son anchos y largos en la región cervical y más gruesos a medida que se desciende en las regiones torácica y lumbar. (Anexo - Imagen 6)

Ligamentos interespinosos: Son ligamentos delgados, unen las apófisis vecinas, son poco desarrolladas en el cuello, estrechos y alargados en la región torácica y gruesos y cuadriláteros en la región lumbar.

Ligamentos intertransversos: Son ligamentos situados entre las apófisis transversas, comparten este espacio con los músculos intertransversos y algunas fibras de los músculos profundos del dorso (Valcárcel, 2012).

2.1.4 Raíces de los nervios espinales

Las raíces espinales del dorso y ventrales pasan a través del espacio subaracnoideo y desembocan en el agujero intervertebral correspondiente, formando el nervio espinal. La médula espinal, debido a su tardío crecimiento, sufre un ascenso, por lo cual el trayecto de las raíces nerviosas se alarga y cuando llega a los segmentos inferiores se oblicua. En la región cervical la raíz nerviosa y el nervio espinal se relacionan con la parte anterior del disco correspondiente. En la región lumbar las raíces nerviosas toman

cauce vertical sobre la cara dorsal del disco para desembocar con el nervio espinal a través del agujero intervertebral de un segmento más abajo.

Agujero intervertebral: Es la salida de los nervios espinales segmentarios y la entrada de los vasos y ramas nerviosas. Posee arriba y abajo pedículos que lo limitan. En su parte ventral se relaciona con el dorso del disco intervertebral y en su parte dorsal se comunica con la capsula articular de las carillas articulares y el ligamento amarillo que también lo limitan (Firpo 2010).

2.1.5 Músculos dorsales de la columna vertebral

Indica Gray (2005), en su libro de anatomía para estudiantes, detalla la musculatura de la columna vertebral.

La musculatura de la región dorsal del tronco se distribuye en grupos superficial, intermedio y profundo.

El grupo superficial comprende músculos relacionados e implicados en los movimientos del miembro superior. El grupo intermedio incluye músculos que se insertan en las costillas y que pueden realizar una función respiratoria.

Los músculos del grupo profundo son músculos intrínsecos porque se desarrollan en la región dorsal del tronco. Están inervados por ramas posteriores de los nervios raquídeos y se encuentran directamente relacionados con los movimientos de la columna vertebral y de la cabeza.

Grupo superficial de los músculos dorsales

Los músculos del grupo superficial incluyen el trapecio, dorsal ancho, romboides mayor, romboides menor y elevador de la escapula. El romboides mayor, romboides menor y elevador de la escapula están localizados profundos al trapecio en la parte superior de la región dorsal del tronco. (Anexo – imagen 7 y 8, Tabla 1).

Grupo intermedio de los músculos de la región dorsal del tronco.

Los músculos del grupo intermedio de músculos de la región dorsal del tronco incluyen dos finas laminas musculares en las regiones superior e inferior de la escapula, inmediatamente profundas a los músculos del grupo superficial. (Anexo – imagen 9).

Las fibras de estos dos músculos serratos posteriores (serrato posterosuperior y serrato posteroinferior) discurren oblicuamente en sentido externo desde la columna vertebral para insertarse en las costillas. Esta situación sugiere una función respiratoria y en ocasiones estos músculos han sido denominados como el grupo respiratorio. (Anexo – tabla 2).

Grupo profundo de los músculos de la región dorsal del tronco

Los músculos profundos o intrínsecos de la región dorsal del tronco se extienden desde la pelvis al cráneo y están inervados por ramas segmentarias de las ramas posteriores de los nervios espinales. Incluyen:

Los extensores y rotadores de la cabeza y el cuello: los esplenios de cabeza y cuello (músculos espinotransversos).

Los extensores y rotadores de la columna vertebral: los erectores espinales y transversoespinales.

Los músculos segmentarios cortos: los interespinosos e intertransversos.

El aporte vascular para este grupo profundo de los músculos se realiza a través de ramas de las arterias vertebral, cervical profunda, occipital, lumbar y sacra lateral.

Fascia toracolumbar

La fascia toracolumbar cubre los músculos profundos de la región dorsal del tronco. (Anexo – Imagen 10).

Esta capa fascial resulta clave en la organización global e integridad de la región:

Superiormente, pasa anterior al musculo serrato posterosuperior y se continua con la lamina superficial de la capa cobertora de la facial cervical en el cuello.

En la región torácica, cubre a los músculos profundos y los separa de los músculos de los grupos superficial e intermedio.

Medialmente, se fija en las apófisis espinosas de las vertebrae torácicas y lateralmente a los ángulos de las costillas.

Músculos espinotransversos

Los dos músculos espinotransversos discurren desde la apófisis espinosa y el ligamento nuchal en sentido superior y lateralmente (Anexo – imagen 11, Tabla 3).

En conjunto, los músculos espinotransversos dirigen la cabeza hacia atrás, extendiendo el cuello. Individualmente, cada musculo rota la cabeza hacia un lado, el mismo lado del musculo que se contrae.

Músculos erectores de la columna.

El erector espinal es el mayor grupo de los músculos intrínsecos de la región dorsal del tronco. Estos músculos se sitúan posterolateralmente a la columna vertebral entre las apófisis espinosas medialmente y los ángulos de las costillas lateralmente. Están cubiertos en las regiones torácica y lumbar por fascia toracolumbar y los músculos serrato posteroinferior, romboides y esplenios. La masa se origina a partir de un tendón ancho y grueso fijado al sacro, a las apófisis espinosas de las vertebrae lumbares y torácicas inferiores y a la cresta iliaca (Anexo – Imagen 12, tabla 4).

Se divide en la región lumbar superior en tres columnas verticales de musculo, cada una de las cuales se subdivide regionalmente aun mas (lumbar, torácica, cervical y de la cabeza), dependiendo del punto donde se inserten superiormente los músculos.

La columna externa o situada más lateralmente de los músculos erectores de la columna es el iliocostal, que se asocia con los elementos costales y discurre desde el tendón común de origen a múltiples inserciones en los ángulos de las costillas y en las apófisis transversas de las vertebrales cervicales inferiores.

La columna medial o intermedia es el longísimo, que es la mayor de la subdivisión de los erectores espinales y se extiende desde el tendón común de origen hasta la base del cráneo. La columna muscular más medial es el espinoso, que es la más pequeña de las subdivisiones e interconecta las apófisis espinosas de las vertebrales adyacentes.

Los músculos del grupo erector espinal son los extensores primarios de la columna vertebral y de la cabeza. Actuando de forma bilateral, enderezando la región dorsal del tronco, devolviéndola a su posición erecta a partir de una posición de flexión y llevando la cabeza hacia atrás. También participan en el control de la flexión de la columna vertebral al contraerse y relajarse de forma coordinada. Actuando unilateralmente, inclinan la columna vertebral en sentido lateral. Además, la contracción unilateral de los músculos insertados en la cabeza hace girar la cabeza hacia el lado de contracción activa.

Músculos transversoespinosos

Los músculos transversoespinosos se dirigen oblicuamente superior y medialmente desde las apófisis transversas a las apófisis espinosas, ocupando el surco entre estas dos prolongaciones vertebrales (Anexo – Imagen 13, Tabla 5).

Se sitúan profundos a los erectores de la columna y están constituidos por tres subgrupos principales: los músculos semiespinosos, multifidos y rotadores.

-Los músculos semiespinosos son el agrupamiento más superficial de fibras musculares en el grupo transversoespinosos. Estos músculos se originan en la región torácica inferior y terminan insertándose en el cráneo, cruzando entre cuatro y seis vertebrales desde su punto de origen al punto de inserción.

Se encuentran músculos semiespinosos en las regiones torácica y cervical, e insertándose en el hueso occipital en la base del cráneo.

- Profundo respecto a los semiespinosos se encuentra el segundo grupo de músculos, el multifidos. Los músculos de este grupo se extienden a lo largo de toda la columna vertebral, discurriendo desde un punto lateral de origen en sentido superior y medial para insertarse en las apófisis espinosas y saltando entre dos y cuatro vertebras. Los músculos multifidos están presentes en toda la longitud de la columna vertebral, pero se encuentran más desarrollados en la región lumbar.

- Los más pequeños músculos rotadores son los más profundos dentro del grupo transversoespinosos. Están presentes a lo largo de toda la columna vertebral, pero mejor desarrollados en la región torácica. Sus fibras se extienden en sentido superior y medialmente desde las apófisis transversas a las espinas, cruzando dos vertebras (rotadores largos) o insertándose en la vertebra adyacente (rotadores cortos).

Cuando los músculos del grupo transversoespinosos se contraen bilateralmente, extienden la columna vertebral, una acción similar a la del grupo erector de la columna. Sin embargo, cuando solo se contraen los músculos de un lado, dirigen las apófisis espinosas hacia las apófisis transversas de ese lado, haciendo que el tronco gire o rote en la dirección contraria.

Un musculo del grupo transversoespinosos, el semiespinosos de la cabeza, realiza una acción única porque se inserta en el cráneo. Al contraerse de forma bilateral, este musculo desplaza la cabeza hacia atrás, mientras que su contracción unilateral mueve la cabeza posteriormente y la gira, haciendo que el mentón se desplace en sentido superior y gire hacia el lado del musculo en contracción. Estas acciones son similares a las del erector espinal superior.

2.2 Lumbalgia

2.2.2 Definición

“La lumbalgia es un síndrome que se define por la presencia de dolor en la región vertebral o paravertebral lumbar y se acompaña de dolor lumbar irradiado o referido” (Reyna, 2013).

2.2.3 Prevalencia.

En el mundo la prevalencia para el dolor lumbar es de 50% para el dolor agudo y entre 13% y 26% para el dolor crónico. En Colombia cerca del 60% de la población ha tenido en algún momento dolor lumbar y un 20% lo presenta de manera crónica y suele afectar al grupo de personas entre los 40 y 60 años de edad. Aproximadamente el 80% de los adultos experimentara dolor lumbar por lo menos una vez en su vida. (Trillos *et al.*, 2013)

2.2.4 Características clínicas de la lumbalgia.

Puede aparecer la lumbalgia de forma repentina, después de una lesión o evolucionar de forma gradual, un dolor en la zona lumbar o dirigido hacia la región glútea y cara posterior del muslo, puede incrementar el dolor al movilizarse, sentarse, levantarse, al realizar un esfuerzo de levantar un objeto, también puede aparecer dolor a los movimientos de flexión – extensión, y los movimientos lumbares se hayan limitados, hay tirantez de la musculatura lumbar y dolor a la palpación, se puede observar en el paciente una deformidad lumbar por causa de la postura antialgica. (Oyola, 2013).

2.2.5 Clasificación.

2.2.5.1 Según el tiempo de evolución

Lumbalgia aguda (LA): aquella cuyo tiempo de evolución es inferior a seis semanas.

Lumbalgia subaguda (LSA): aquella que persiste más de seis semanas pero menos de tres meses.

Lumbalgia crónica (LC): aquellas que presentan un tiempo de evolución mayor de tres meses.

2.2.5.2 Según la etiología

No mecánica o secundaria: suponen el 10% de los casos de lumbalgia. Se incluyen en este grupo las lumbalgias producidas por causas inflamatorias, infecciosas, metabólicas (osteoporosis), tumorales (primario o metastásico), viscerales, congénitas (espinas bífidas) o secundarias a los efectos de otras enfermedades sistémicas (enfermedades reumáticas, vasculares; urológicas, ginecológicas, gastroenterologías, entre otras). El dolor no remite con el reposo siendo más intenso durante la noche, pudiendo provocar alteraciones del sueño. Es característico de las LA y normalmente remite al cabo de tres semanas.

En algunos casos crónicos, este tipo de lumbalgia puede manifestarse como consecuencia de trastornos depresivos

Mecánica o degenerativa: representan el 90% de los casos de lumbalgia. Son aquellas en las que se ven afectadas la estructura osteoarticular (cuerpo vertebral, discos intervertebrales, ligamentos, articulaciones interapofisiarias) y la estructura muscular del raquis generando una alteración de la biomecánica lumbar.

El dolor empeora con los movimientos y cede e reposo. Suele deberse a sobrecargas o esfuerzos físicos con o sin alteraciones estructurales, a la falta de acondicionamiento físico (desequilibrios musculares), al sobrepeso y

a fuerzas excesivas que influyen de forma directa e indirecta sobre el raquis como caídas, cambios bruscos de aceleración que provocan torceduras, esquinces y/o fracturas, posiciones incorrectas o viciosas del raquis (postural) y movimientos inadecuados de la columna vertebral (funcional).

Sin embargo en el 80% de los casos de lumbalgia mecánica resulta imposible determinar la causa concreta de la patología debido a una falta de correlación entre síntomas y pruebas diagnosticas, por lo que se engloban dentro del término de “lumbalgias inespecíficas”. Este tipo de lumbalgias suelen ser debidas a posturas inadecuadas, microtraumatismos recurrentes y perdida de musculatura (paravertebral y abdominal), pero es el factor psicológico el que más importancia adquiere en este grupo.

Radicular o Lumbociática: se debe principalmente a alteraciones estructurales del disco (protrusiones, hernias) o de la vertebra (fracturas, desplazamientos) que provocan la compresión de raíces nerviosas o de la medula espinal. También se asocia a otras patologías como defectos congénitos (espina bífida), enfermedades infecciosas (espondilitis anquilosante), tumores, patología visceral u otras alteraciones neurológicas.

El paciente refiere dolor de tipo inflamatorio, intenso e incluso insoportable en posiciones de reposo, con posibles afectaciones motoras (ciática) y sensitivas (ciatalgia), que se intensifica con el esfuerzo y el aumento de presión intrarraquídea. Puede localizarse o no en la zona lumbar, con irradiación de los síntomas hacia los MMII siguiendo la distribución específica del recorrido del nervio ciático. Es característico de LSA y LC ya que muestran una recuperación más lenta. (Rama, 2013).

Lumbalgia inespecífica

La lumbalgia inespecífica es un síndrome caracterizado por dolor en la región lumbosacra (entre el límite inferior de las costillas y el límite inferior de las nalgas), acompañado o no de dolor referido o irradiado, asociado habitualmente a limitación dolorosa de la movilidad y que presenta características mecánicas (está influenciado por posturas y movimientos, tiende a mejorar con el reposo y a empeorar con el esfuerzo). El diagnóstico ha de descartar que el dolor se deba a traumatismos directos, fracturas u afecciones que puedan causar dolor lumbar, como espondilitis, o afecciones neoplásicas, neurológicas, infecciones, vasculares, endocrinas, metabólicas o ginecológicas.

Antiguamente, la lumbalgia inespecífica se atribuía a alteraciones de la estática o la dinámica de la columna vertebral, como las espondilosis, la espondilolistesis o la escoliosis o a lesiones discales o facetarias. Sin embargo estas imágenes se observan tan frecuentemente entre sanos como en los sujetos que presentan dolor. Por ello actualmente se define la lumbalgia inespecífica como “todo aquel dolor localizado en la zona de referencia y no causado por fracturas, traumatismos directos o enfermedades sistémicas, en el que no existe una comprensión radicular demostrada y subsidiaria de tratamiento quirúrgico” (López, 2013.p11).

Este tipo de lumbalgia se caracteriza por falta de alteración estructural, o sea, no hay una reducción del espacio del disco intervertebral, compresión de las raíces nerviosas, lesión ósea o articular, escoliosis o lordosis acentuada que puedan llevar a dolor lumbar. Solo el 10% de las lumbalgias poseen una causa específica de una enfermedad determinada (Tatiane *et al.*, 2012).

2.3 Dolor.

2.3.1 Definición

La definición de “dolor” más ampliamente aceptada es, sin lugar a dudas, la provista por la International Association for the Study of Pain (IASP), la cual, aunque se reconoce correcta y apropiada, contempla solamente aspectos sintomatológicos: “una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada a una lesión tisular real o potencial, o bien lo que el sujeto describe utilizando esos mismos términos, sin que exista una lesión verificable” (Morales, O., Torrado, C, 2014).

2.3.2 Escala para medir el dolor

2.3.2.1 Escala de EVA

Escala visual analógica (EVA) graduada numéricamente para valoración de la intensidad de dolor.

Es una prueba en la que el paciente en una escala de 1 – 10 marca la intensidad del síntoma que se le propone. Sirve para evaluar la intensidad del dolor a lo largo del tiempo en una persona, pero no sirve para comparar la intensidad de dolor entre distintas personas.

La intensidad en particular la escala visual análoga consiste en una recta horizontal no graduada de 10 cm de largo, definida en los extremos por ausencia de dolor y por el dolor máximo, se pide al paciente que indique en el trazo el punto que representa la intensidad del dolor (Loeser, citado por Torres, 2010).

En un estudio efectuado por Pérez y Lambeck (2015) Aplicaron una escala para medir el dolor en personas diagnosticadas de fibromialgia. La valoración del dolor fue medida por medio de la escala visual análoga (EVA) donde al paciente se le indica “ahora me gustaría que le diera una puntuación a su dolor en una escala de 1 a 10, siendo 1 que no tiene dolor y 10 el peor dolor posible haciendo una media entre los días que más o menos le ha dolido” (Anexo – Imagen 14).

2.4 Core

2.4.1 Definición

Así pues el denominado “CORE” no es un concepto puramente anatómico, sino que es un concepto más bien funcional que englobaría aquellas estructuras musculares, osteoligamentosas y de control neural relacionadas con la región dorso – lumbar, pelvis y caderas, cuya participación conjunta permite un adecuado y óptimo control de la estabilidad y de la función movilizadora en tareas o movimientos de miembros superiores, inferiores, en tareas o acciones simples o de tipo combinado o secuencial (Segarra *et al.*, citado por Heredia *et al.*, 2014).

2.4.2 Músculos del Core

El CORE es un complejo muscular que se encuentra en la parte central del cuerpo (región lumbo – pélvica) que incluye músculos que estabilizan la columna vertebral la región abdominal, incluyen músculos del abdomen, espalda, parte posterior y anterior de la cadera, suelo pélvico y diafragma. El trabajo en conjunto de estos músculos da una adecuada estabilidad corporal.

El “CORE” (núcleo) está representado como un cilindro de doble pared que está situado en la zona lumbar y el abdomen, y la espalda superior y el pecho.

La pared interior del cilindro está compuesta por el sistema de músculos profundos locales. Este modelo incluiría los siguientes músculos:

- Diafragma respiratorio
- Transverso del abdomen (TrA)
- Multifidos lumbar (LM)
- Psoas
- Suelo pélvico

La pared externa del Core está compuesta por el sistema muscular global externo. Consiste en los músculos que cumplen el rol de proporcionar la estabilidad global. Cumpliendo también el rol de estabilidad global. Estos músculos influyen directamente en el alineamiento postural y contribuyen a la producción y el control del rango de movimiento. Los estabilizadores globales son los siguientes:

- Los oblicuos del abdomen
- Multifidos superficiales y espinales
- Psoas
- Fibras oblicuas del cuadrado lumbar
- Contribuciones del suelo pélvico. (Anexo – Imagen 16).

El Core también consiste en la faja pélvica y la faja que forman los hombros, ya que las escapulas proporcionan una conexión mecánica entre los brazos y el tronco así como la faja pélvica proporciona otra conexión mecánica entre las piernas y el tronco. La capa global externa desarrolla con frecuencia un desequilibrio muscular, donde varios músculos movilizados globales se vuelven dominantes y se hacen cargo de la función muscular estabilizadora o crean restricciones que resultan en patrones de movimiento compensatorios (Zinkunegi, 2014).

2.4.3 Beneficios del CORE.

La evidencia actual propone que la inestabilidad móvil del segmento lumbar (vertebra-disco-vertebra) es la causa más probable de dolor lumbar. Las estructuras que comprenden la región central del cuerpo pueden ser comprimidas, estresadas o estiradas incluyendo a las raíces nerviosas espinales, ligamentos, capsulas articulares intervertebrales y discos intervertebrales.

La inestabilidad del centro del cuerpo es un decrecimiento en la capacidad de estabilización del sistema segmental lumbar, dentro de sus límites fisiológicos, durante el movimiento, conduce a cambios estructurales, disfunciones neurológicas dolor incapacitante.

El grupo muscular de la faja abdominal es el centro de fuerza del cuerpo. Cuando una persona tiene buena salud, el vientre es sostenido por la faja abdominal, porque ayudan a mantener un buen estado de la espalda, al movimiento, mejora las acciones deportivas, a la respiración rítmica, conservar la posición correcta, conservar la pelvis en su sitio, evita posturas antialgicas, protege y mantiene dentro de su sitio a los intestinos.

Por lo tanto, mantiene una postura correcta, mantiene una alineación corporal correcta, aumenta la efectividad en el ejercicio, aumentando el rendimiento y disminuyendo el riesgo de lesión. También cumple una función de estabilización del tronco en varias acciones motrices. En esfuerzos donde se requiere levantar un objeto, empujar o traccionar, mantiene la columna como una base sólida, y permiten que las extremidades superiores e inferiores realicen el esfuerzo (Bucheli y Rosero, 2012).

2.5 Fisioterapia

2.5.1 Concepto de fisioterapia.

Desde el punto de vista etimológico, fisioterapia procede del griego "*Physis*", que significa naturaleza y de "*Therapeia*", que significa tratamiento. No solo se define como parte de la terapéutica que utiliza agentes físicos, sino que está inmersa en la misma. El término fisioterapia ha evolucionado a medida que evoluciona la sociedad y la ciencia.

El término fisioterapia aparece por primera vez en la "Biblioteca de Terapéutica", obra publicada en 1909, por A. Gilbert y P. Camot de la Facultad de Medicina de París. Indica que "la fisioterapia estudia y aplica los agentes físicos con fines exclusivamente terapéuticos".

En 1967 la Confederación Mundial de Fisioterapeutas (WCPT) define el término fisioterapia como "el Arte y la Ciencia del tratamiento físico, es decir el conjunto de técnicas que mediante la aplicación de medios físicos, curan, previenen, recuperan y readaptan a los pacientes susceptibles de recibir tratamiento físico".

En 1968 la Organización Mundial de la Salud (OMS) define la fisioterapia como “el arte y la Ciencia del tratamiento por medio del ejercicio terapéutico, calor, agua, masaje y electricidad” destacando entre los fines de tratamiento “el alivio del dolor, el aumento de la circulación, la prevención y la corrección de la disfunción y la máxima recuperación de fuerza, movilidad y coordinación”. También indica “la Fisioterapia también incluye la ejecución de pruebas eléctricas y manuales para determinar la capacidad funcional, la medida de la amplitud del movimiento articular y de la capacidad vital...” así como “... ayudas diagnósticas para el médico y para el control de la evolución”. (García, 2009).

2.5.2 Uso de la fisioterapia en el dolor lumbar

En una encuesta realizada a 50 fisioterapeutas con experiencia en el área clínica de mínimo un año de experiencia en el área asistencial y que atendieran a pacientes con patologías de origen musculo esquelético. Se diseñó una encuesta de 27 preguntas con una única respuesta con las opciones de: “siempre”, “casi siempre”, “algunas veces” y “nunca”. De muchos de los resultados obtenidos en la encuesta, llama la atención el tratamiento que aplicaban en el Dolor Lumbar Crónico Inespecífico (DLCI), el 70% de los fisioterapeutas manifestó siempre hacer uso de la termoterapia; masajes en un 50% de los casos y TENS en un 48%. Algunas veces usar el Ultra Sonido, el 54% uso de crioterapia, el 78% nunca ocupaban laser ni corrientes interferenciales en un 54% de los casos. (Trillos *et al.*, 2014).

2.6 Ultra sonido (US)

2.6.1 Definición

Se define como una serie de ondas mecánicas, generalmente longitudinales, originadas por la vibración de un cuerpo elástico (cristal piezoeléctrico) y propagadas por un medio material (tejidos corporales) cuya frecuencia supera a la del sonido audible por el humano: 20.000 ciclos/segundo o 20 kilohertzios (20 KHz), (Anexo – Imagen 17), (Vargas *et al.*, 2008).

Las ondas sónicas se clasifican por su frecuencia en:

1. Infra sonidos. Son ondas por debajo de 16 vibraciones (Hz) por segundo, que es el límite de audición del oído humano.
2. Sonidos. Son las ondas entre 16 y 16.000 Hz, que conforman todo el espectro de sonidos que el hombre es capaz de escuchar.
3. Ultrasonidos. Son ondas mecánicas que tienen una frecuencia superior a los 16.000 Hz aunque los utilizados en medicina son habitualmente de frecuencia superior a 0,5 megahertz (MHz). Suelen oscilar entre 0,5 MHz para su uso terapéutico y entre 1 – 10MHz en ecografía (Física. com, citado por Araujo y León, 2014).

2.6.2 Ultra sonido diagnóstico

“El ultra sonido es una técnica de imagen basada en la emisión y la recepción de ondas sonoras, cuya frecuencia está por encima de la capacidad del oído humano para recibirlas” (Pineda *et al.*, 2012).

2.6.3 Ultra sonido terapéutico

El ultra sonido terapéutico es el empleo de vibraciones sonoras en el espectro no audible, con fines terapéuticos (Terapia-Fisica.com, 2015).

2.6.4 Efectos físicos del ultrasonido

Se produce a nivel orgánico una leve elevación de la temperatura de los tejidos, esto a su vez produce un aumento del metabolismo celular, incremento de la circulación del tejido y modificación de las características del colágeno. El aumento del metabolismo celular, optimiza la cicatrización, ya que aumenta la síntesis proteica en los fibroblastos. Los linfocitos polimorfo nucleares liberan agentes quimiotácticos y estos dentro del tejido cambian a células fibroblásticas para la síntesis de colágeno y células endoteliales, generando a su vez una nueva red capilar vascularizada, para lograr una reparación.

El aumento de la temperatura local modifica las propiedades visco elásticas del tejido conjuntivo, es decir ocurre un aumento de la extensibilidad de los tejidos blandos como lo son los músculos y tendones. Aumenta la temperatura aproximadamente 6° C.

Las ondas mecánicas producidas por el ultra sonido crean compresiones y descompresiones sucesivas en el tejido, estas acciones forman burbujas de expansión microscópicas de gas o vapor. Este comportamiento físico crea un micromasaje a nivel celular, esto a su vez modifica la permeabilidad de la membrana plasmática y mejora la difusión de sustancias, como aumentar el ingreso de agua a la célula. El ultra sonido está siendo utilizado para acelerar la reparación de los tejidos blandos y el hueso (Alfaro, 2004).

2.6.5 Efecto piezoeléctrico invertido

La emisión del ultra sonido se basa en el llamado efecto piezoeléctrico invertido. Descubierta por los hermanos *Curie* (1880), el efecto piezoeléctrico consiste en la propiedad que tienen algunos cristales (dieléctricos cristalinos) de cargarse eléctricamente, cuando son sometidos a compresiones o a tracciones mecánicas perpendiculares a su eje principal de simetría. Dentro de estos cristales se encuentra el cuarzo, el titanato de plomo – circonato, titanato de bario, entre otros.

Cuando por el contrario, se somete a una descarga eléctrica a un dieléctrico cristalino de estos, entonces la estructura cristalina se contrae y se dilata en dependencia de la frecuencia de la corriente; esta vibración que se produce, genera una onda sonora que se transmite en el espacio, este fenómeno se denomina efecto piezoeléctrico invertido (Martín, 2008).

2.6.6 Equipo de ultrasonido

Se conforma por un generador de alta frecuencia el que va conectado a un amplificador y de este al cristal piezoeléctrico que es el encargado de emitir ondas sonoras a través del cabezal. (Anexo – Imagen 18).

También está la presencia de una microcomputadora y su función es reconocer el haz ultra sónico está siendo reflejado en el vacío (aire), otra función es apagar el generador para que el cabezal no se vea expuesto a su propia emisión y no se produzca un deterioro de sí mismo. Cuando el equipo está en funcionamiento el cabezal vibrará, pero no lo hace de manera uniforme, y este parámetro es el llamado área de radiación efectiva o ERA, esta siempre es más pequeña que el área de todo el cabezal, es importante ya que las dosis del ultrasonido depende del área a tratar. (Anexo – Imagen 19).

2.6.7 Modos de funcionamiento

Estos equipos para terapia trabajan con dos frecuencias, 1 MHz y 3 MHz, dependen de la profundidad a la que se quiere trabajar. Independiente de la frecuencia a tratar, los equipos pueden realizar su funcionamiento en modo continuo o modo pulsátil.

En el modo continuo, las vibraciones serán constantes y la intensidad máxima a la que se puede llegar es de 3 W/cm², pero se recomienda trabajar a 2 W/cm², si se trabaja a intensidades altas se puede generar un calor intenso.

En el modo pulsátil las vibraciones serán repetidas e interrumpidas por intervalos de descanso en el que el equipo no emite las ondas (duty cycle), este periodo de pausa es de 10ms, esto quiere decir si se tiene un duty cycle del 20% duraran 2 ms y la pausa durara 8 ms, en este modo el tiempo de trabajo puede ser mayor en comparación con el modo continuo, ya que al haber pausas el calor se disipa, se establece normalmente en 3 W/cm². (Anexo - Imagen 20).

2.6.8 Haz ultra sónico

El haz ultra sónico posee dos áreas: campo cercano o zona de Fresnel y campo distante o zona de Fraunhofer.

Campo cercano

Es la zona más cercana a la salida de las ondas ultrasónicas, en esta zona ocurre una interferencia en el haz ultrasónico, esto produce que la intensidad varíe intensamente, no se dispersa.

Los efectos ultrasónicos se dan en el campo cercano.

Campo lejano

En este campo no hay interferencia y la intensidad es uniforme, disminuye al alejarse del transductor, en esta zona si se dispersa el sonido, esto quiere decir que el haz a medida que se aleja tiene un diámetro mayor. A una distancia mayor que la del campo cercano el diámetro del haz es igual al diámetro de la superficie del transductor (Del Águila, 2013).

2.7 TENS

2.7.1 Definición

El acrónimo TENS, proviene del inglés "*Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation*", en la actualidad denomina la aplicación de corriente eléctrica con finalidad analgésica, cualquier equipo que emita esta corriente a través de la piel, por medio de electrodos de superficie, recibe el nombre de TENS. El principal objetivo terapéutico es la analgesia (Amer, 2011).

2.7.2 Efecto físico

La teoría más usada para explicar los efectos del TENS es la llamada teoría de la puerta de entrada o en inglés gate control, esta teoría indica que el TENS estimula las fibras aferentes de gran diámetro (llamadas A-BETA), tienen un bajo umbral de activación, estas estimulan a las interneuronas del asta posterior de la medula espinal en la sustancia gelatinosa (lamina II de Rexed) y a su vez inhiben a los nociceptores de pequeño calibre (llamados A-DELTA y C), se cree que la velocidad de conducción de A-BETA es mayor que la A-DELTA y C, por esto alteran la percepción del dolor favoreciendo la inhibición segmentaria de las neuronas localizadas en la lamina II y cerrando la compuerta., por lo tanto la analgesia es producida por una inhibición a nivel de la medula espinal (Amer, 2010),(Elvir, 2008).

2.7.3 Parámetros del TENS

La aplicación del TENS supone la utilización de corriente alterna de baja frecuencia con fines terapéuticos. Aunque generalmente las ondas utilizadas son bifásicas, en ocasiones son monofásicas, siendo la onda rectangular la que produce una analgesia más duradera y mejor tolerada. Se aplica con una frecuencia de hasta 150 hertzios (hz) máximo, de manera que en el dolor crónico se aplica a frecuencias bajas (hasta 20 hz) y en el dolor agudo y subagudo a frecuencias altas (de 80 a 150 hz). La duración del impulso es de 50-400 microsegundos (μ s), y la intensidad de la corriente de 0 a 100 miliamperios (mA), si bien en ningún caso debe resultar molesta para el paciente (Días, 2011).

2.8 Crioterapia

2.8.1 Definición

“La crioterapia es la aplicación del frío con fines terapéuticos, que puede hacerse de forma local o general” (Lemus *et al.*, 2006).

2.8.2 Efecto físico

El objetivo principal de la crioterapia es el de retirar el calor del cuerpo. Esto induce a los tejidos a un estado de hipotermia produciendo vasoconstricción y una reducción de la actividad metabólica local; esto promueve un menor consumo de O₂ en las células. Esta acción tiende a preservar la integridad de las células del tejido mencionado, posibilitando asimismo una reparación más rápida y con menos daños estructurales. Los principales efectos de la aplicación de frío son la reducción del dolor y del espasmo en la etapa aguda de la lumbalgia, estimulando la relajación muscular. El momento más apropiado para la aplicación del frío es a los primeros 5 minutos post-trauma, para obtener los beneficios de terapia fría; posterior a este periodo el frío no tiene acción sobre la lesión, si lo tiene sobre la reducción del metabolismo celular haciendo que la célula sobreviva el periodo de hipoxia causado por daños vasculares. La magnitud de reacción depende del carácter y la temperatura de la sustancia aplicada, de la duración y del área que en que se usa. (Rodrigues, citado por Valdetaro *et al.*, 2002).

2.9 Termoterapia superficial

2.9.1 Definición

“Aplicación de calor con fines terapéuticos mediante agentes térmicos. Los agentes térmicos son aquellos cuya temperatura es más elevada que la del cuerpo humano, es decir superior a 34-36° C.” (Arenas *et al.*, 2006).

2.9.2 Efecto físico

La termoterapia, desde el punto de vista físico, funciona mediante 4 mecanismos.

Conducción: es un intercambio de energía interna entre objetos de diferentes temperaturas, donde la rapidez de la transferencia depende de la magnitud de la temperatura.

Convección: transferencia de calor que tiene lugar de un líquido a un cuerpo. Se pueden entender como corrientes conductoras que renuevan continuamente la capa de contacto modificando su temperatura en forma constante.

Radiación: es el transporte de calor por emisión electromagnética a través de un medio o del vacío.

Conversión: las bandas de frecuencias electromagnéticas penetran en los tejidos provocando que su energía se convierta en calor (Pavez, 2009).

2.9.3 Efecto fisiológico

El calor activa las reacciones químicas en los tejidos y aumenta el metabolismo, de esta forma produce una vasodilatación y por medio de ella se produce una liberación de bradisinina que ayuda a relajar la musculatura lisa de la pared de los vasos sanguíneos, con eritema local por vasodilatación local. De la misma forma con el aumento del metabolismo también hay un aumento de la circulación sanguínea, que se produce como consecuencia de la vasodilatación y es un mecanismo homeostático de neutralización del aumento de temperatura y optimiza la oxigenación de los tejidos para retornarlos a valores normales y protegerlos de las quemaduras. El calor también disminuye la viscosidad de la sangre, todo aumento de temperatura desencadena automáticamente este proceso. Un factor importante en la activación de la circulación y del sudor como refrigerantes es el propio aumento de la temperatura de la sangre. De igual forma la aplicación de termoterapia tiene un efecto sobre el nervio, dando como resultado la elevación del umbral del dolor, al momento de aplicar calor también se tiene una acción analgésica por consiguiente el aumento de la temperatura cutánea disminuye directamente la sensación de dolor debido a

los cambios que se producen en la conducción nerviosa periférica y en el umbral de dolor. Indirectamente, la analgesia se produce con la mejoría de la reparación tisular, la vasodilatación y el aumento de la circulación sanguínea y linfática permiten una mayor oxigenación y barrido de las sustancias alógenas, mejorando el dolor isquémico. Parte de su efecto analgésico se debe a la acción relajante, finalmente, existe un efecto psicológico de bienestar y relajación por el calor en la percepción de dolor. El calor suave, con sensación agradable, produce analgesia local, relajación muscular y general (Castillo, 2014).

Capítulo III. Diseño metodológico.

3.1 Paradigma de investigación.

Este es de carácter positivista ya que según los estudios de los artículos revisados que forman parte de esta investigación, se ha logrado detectar que el tratamiento en lumbalgia por medio de la fisioterapia y ejercicios del Core son efectivos para el tratamiento de esta patología ya que sus formas de aplicación y sus tiempos de aplicación van de acuerdo a los análisis realizados a través de los artículos mencionados.

3.2 Alcance y diseño de la muestra.

El tipo de investigación es cuantitativa, y su alcance es descriptivo, con un diseño de la investigación tipo experimental, una serie de casos

3.3 Población y muestra.

Los pacientes participantes serán pertenecientes al “Ministerio Unicista Internacional”, proyecto de tratamiento para disminuir el dolor en personas que presenten el diagnóstico de lumbalgia crónica inespecífica.

El estudio se realizara en 4 semanas de trabajo, entre los meses de octubre y noviembre del año 2015. Cada participante del proyecto de investigación completo una carta de consentimiento informado, antes de comenzar el estudio (Anexo 2).

Los pacientes serán todos adultos, que presenten un rango de edad entre 18 y 60 años y que accedan de manera voluntaria a participar de este proyecto. Todos los participantes deberán estar diagnosticados de lumbalgia.

Criterios de inclusión:

- Las personas a tratar sean pertenecientes al Ministerio Unicista Internacional.
- Que en su totalidad sean adultos.
- Que presenten diagnóstico de lumbalgia.
- Que estas personas no estén en algún tipo de tratamiento o ejercicio físico en la actualidad

Criterios de exclusión.

- Menores de edad.
- Que presenten algún tipo de alergia en la piel.
- Que presenten alguna patología neurológica.
 - o Enfermedades por genes defectuosos: Huntington, distrofia muscular.
 - o Enfermedades degenerativas: Parkinson, mal de Alzheimer.
 - o Enfermedades de los vasos sanguíneos: derrames cerebrales.
 - o Lesiones en la médula espinal o el cerebro.
 - o Trastornos convulsivos: epilepsia.
 - o Cáncer: tumores cerebrales.
 - o Infecciones: meningitis.
- Que presenten escoliosis.
- Aumento de temperatura en la espalda.
- Aumento de volumen en la espalda.
- Que presenten heridas en la espalda.
- Algún tipo de cáncer.

3.4 Variables de estudio.

Variable dependiente.

Dolor

La medición será realizada a través de los cuestionarios de escala de EVA. (Anexo – Imagen 14).

La primera escala que se aplicara será la de EVA, es una escala que mide el dolor percibido por la persona, la persona lo escribe en un papel que esta medido en centímetros del 0 al 10.

La segunda escala es la de EVN, al igual que la de EVA, mide la cantidad de dolor que está siendo percibida por la persona, con la diferencia que la persona mira una plantilla que esta numerada desde el 0 al 10, cada valor indica la cantidad de dolor, desde nada de dolor, hasta un dolor insoportable que es el máximo.

Estas escalas serán registradas al inicio y al final del tratamiento por personas ajenas al tesista de este proyecto.

Variable independiente.

Tratamiento con fisioterapia

La fisioterapia es una técnica de curación que consiste en apelar a elementos naturales (luz, agua) o acciones mecánicas (masaje). La palabra nace a partir de la unión de dos vocablos griegos: physis (naturaleza) y therapeia (tratamiento). La etiología, pues, señala que fisioterapia es el “tratamiento a través de la naturaleza”.

Según los estudios el principal efecto que se busca con un tratamiento de fisioterapia es la reducción del dolor y acelerar los procesos de curación.

Tratamiento con ejercicios del Core.

A principios de los años 80 se comenzó a estudiar el concepto de estabilidad y fuerza del Core. La fuerza del Core se define como el control muscular que se requiere en la columna para generar estabilidad. Sirve como centro de cadenas para conectar las extremidades superiores con las extremidades inferiores. La estabilidad de Core es la integración de la columna pasiva y los músculos activos y la unidad de control neural los cuales se combinan y mantienen rangos de movilidad seguros. El Core ayuda a aumentar la estabilidad de la columna lumbar, en personas con lumbalgia ayudaría a disminuir el dolor ya que las vértebras se moverían en rangos seguros y mantendrían al disco intervertebral fijo, con un mínimo de desplazamiento.

3.5 Instrumentos de recopilación de datos.

El instrumento que se utilizara para recoger los datos es la escala de EVA (Anexo - Imagen 14). Se recopilaran estos datos en hojas impresas con esta escala, además la carta de autorización de consentimiento informado a las personas a evaluar (anexo 2).

3.6 Metodología de aplicación de instrumentos.

Se aplicaran las escalas en dependencias del recinto del Ministerio Unicista Internacional, en una sala privada y se harán entrar a la sala uno por uno, de los cuales se les realizara las preguntas, estas tomara un tiempo máximo de 10 minutos.

Aplicación de los test.

Primero se realizara la carta de consentimiento informado (anexo 2)

Se aplicara en primer lugar la escala de EVA de la cual consta con 10 puntos de los cuales comienza con la numeración 1 que significa nada de dolor hasta la numeración 10 que significa dolor insoportable (Anexo – Imagen 14).

Descripción de procedimiento de análisis.

En este trabajo después de haber sido aplicados los instrumentos de evaluación, al total de las 12 personas participantes, al inicio del estudio se aplicaran dos tratamientos, en un grupo será aplicado un tratamiento de fisioterapia y en el segundo grupo un tratamiento con ejercicios del Core, el total de sesiones es de 12, en un lapso de un mes, al final de los tratamientos de 12 sesiones, se volverá a realizar los análisis de dolor el cual será medido a través de la escala de EVA (Anexo – Imagen 14).

Los datos obtenidos al inicio y al final de los tratamientos serán ingresados al software Office Excel. Se analizarán los datos pertenecientes a los resultados de la Escala Visual Análoga.

Pautas de tratamiento.

Pauta de tratamiento del grupo de fisioterapia.

A) Posicionamientos de los usuarios.

Los pacientes entrarán de a uno a la sala facilitada por el Ministerio Unicista Internacional y se les indicará que se desvistan de la zona superior del tronco, (en el caso de las mujeres se les indicarán que usen peto deportivo).

Serán posicionados sobre la camilla en posición de cubito prono, en esta posición se aplicarán las distintas formas de fisioterapia que a continuación se detallarán.

B) Orden de aplicación de fisioterapia.

Termoterapia.

Se aplicará una compresa húmedo caliente en la zona lumbar durante 15 minutos a una temperatura de 60° C. (Ramírez *et al.*, 2012).

Ultra Sonido.

Se aplicara sobre la zona lumbar, Ultra Sonido continuo con un cabezal de 1MHZ, intensidad de 1 W/cm², durante 10 minutos. (Ulus y cols., citado por Ibarra *et al.*, 2015). El cabezal se desplaza rastreando la zona dolorosa, buscando el punto de mayor dolor y una vez localizado se apoya el cabezal y se aplica en esa zona. (García *et al.*, 2012).

TENS (estimulación nerviosa transcutanea).

Los electrodos del TENS se pueden aplicar en modo convencional, sobre la parte baja de la espalda, entre la vertebra torácica 10 y vertebra sacra 2, a ambos lados de la espina dorsal. (Juárez, 2012), se aplicara durante media hora, con una frecuencia de 100Hz, con ancho de pulso de 200us. La intensidad es determinada a tolerancia del paciente. (Moya *et al.*, 2013).

Crioterapia.

Se aplicara en la zona lumbar bolsas de hielo, (bolsa de plástico con 2/3 de agua y 1/3 de alcohol) envueltas en tela, en un periodo de tiempo entre 5 y 12 minutos. (Apolo *et al.*, 2015).

Tratamiento de fisioterapia	Tiempo	Sesiones
Termoterapia	15 min.	3 x semana
Ultra Sonido	10 min.	3 x semana
TENS	30 min.	3 x semana
Crioterapia	5 a 12 min.	3 x semana

Tabla 8. Tratamiento de fisioterapia.

Pauta de tratamiento del grupo de Core.

A) Posicionamiento de los usuarios.

Los pacientes se posicionaran sobre una colchoneta a realizar los siguientes ejercicios.

B) Orden de los ejercicios.

Se realizaran los ejercicios con frecuencia de tres días/semana, con sesiones de 60 minutos, en las cuales se moviliza el propio peso corporal, ejecutando 3 series de 10 repeticiones, con pausas de 30 segundos. En cada sesión se

realizara un calentamiento, ejercicios de flexibilización de los principales grupos musculares y se finalizo con vuelta a la calma. (Pinzón *et al.*, 2015)

Tratamiento Core	Series	Repeticiones	Micro pausa	Sesiones
Plancha frontal (imagen 21)	3	10	30 seg.	3 x semana
Plancha dorsal (imagen 22)	3	10	30 seg.	3 x semana
Plancha lateral (imagen 23)	3	10	30 seg.	3 x semana
perro de muestra (imagen 24)	3	10	30 seg.	3 x semana

Tabla 9. Tratamiento Core.

Capítulo IV. Presentación y Análisis de Resultados

Se realizó el análisis de los resultados utilizando el software Office Excel, se utilizó la prueba “T – STUDENTS Muestras Independientes”. Se analizaron los datos recogidos pertenecientes al inicio y final de los tratamientos que fueron aplicados a los grupos de tratamiento de Core y del grupo de tratamiento de fisioterapia (Tabla 8).

En las siguientes tablas se mostraran los datos obtenidos sobre las 12 personas que fueron divididas en dos grupos, de 6 integrantes cada grupo, que cada grupo fueron intervenidas por evaluadores externos, a los que se les aplicó la escala de EVA.

Grupo Core evaluación EVA		
Personas	EVA inicio	EVA final
1	6	3
2	4	4
3	3	2
4	6	5
5	4	4
6	4	2

Tabla 6. Resultados de las escalas de EVA en el grupo que fue tratado con terapia del Core.

Grupo fisioterapia evaluación EVA		
Personas	EVA inicio	EVA final
1	8	6
2	3	2
3	6	3
4	5	3
5	4	4
6	4	2

Tabla 7. Resultados de las escalas de EVA en el grupo que fue tratado con terapia de fisioterapia.

Prueba T students, para dos muestras suponiendo varianzas iguales

	Variable 1	Variable 2
Media	3,916666667	4
Varianza	1,141666667	2,5
Observaciones	6	6
Varianza agrupada	1,820833333	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	10	
Estadístico t	-0,106965637	
P(T<=t) una cola	0,458465885	
Valor crítico de t (una cola)	1,812461102	
P(T<=t) dos colas	0,916931771	
Valor crítico de t (dos colas)	2,228138842	

Tabla 8.

Según los resultados obtenidos en las primeras evaluaciones, no existe diferencia significativa en la aplicación de acuerdo a tratamiento con ejercicios del Core y fisioterapia, medidos con la escala de EVA, con un nivel de confianza del 95%.

En las siguientes imágenes se mostrarán los datos de las tablas, graficados.

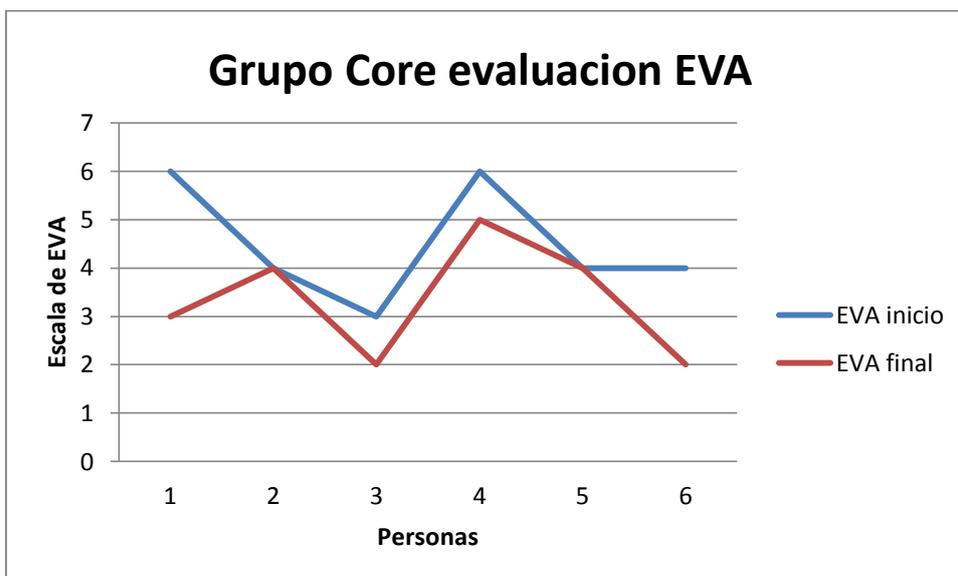


Grafico 1. Grupo tratado con ejercicios de Core, evaluados con la escala de EVA, al inicio y final después de 12 sesiones.

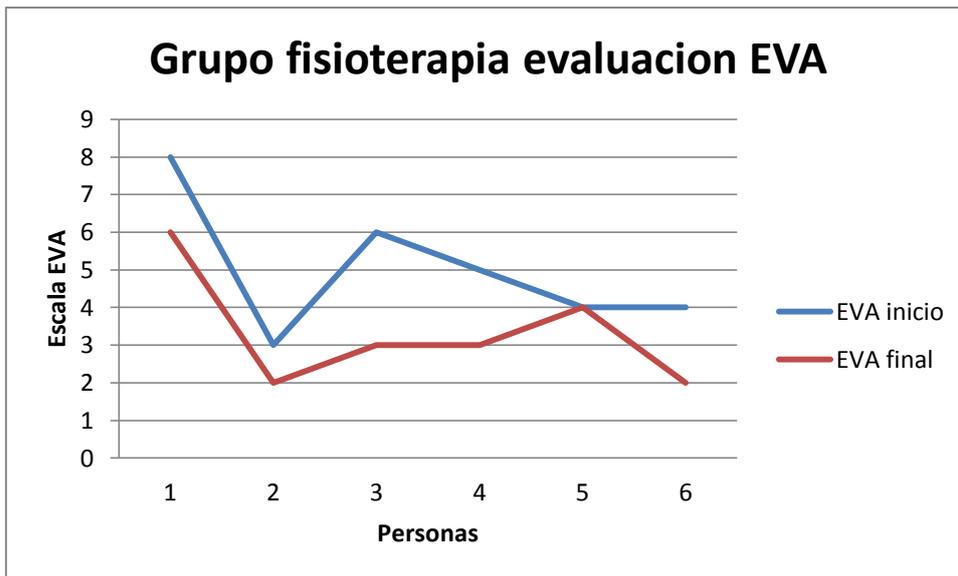


Grafico 3. Grupo tratado con fisioterapia, evaluados con la escala de EVA, al inicio y final después de 12 sesiones.

Capítulo V. Conclusiones y Discusión

Discusión

Ya que la prueba de T- STUDENTS arrojó que no hubo una diferencia estadística entre los tratamientos del Core y de fisioterapia, esto se podría deber, al reducido lapso de tiempo que fueron ejecutados los tratamientos (un mes), o al reducido número de los participantes (6 por grupo). Para tener datos más certeros, se necesitaría de una intervención más larga en el tiempo y de una muestra mayor de participantes en la investigación.

Se observó que, las personas que presentan lumbalgia, acusan un dolor constante y prefieren realizar una terapia con el menos esfuerzo físico posible, este punto fue más complejo en la aplicación del grupo de tratamiento de ejercicios del Core en contraste con el grupo de fisioterapia que se incorporó de mejor y más rápido al tratamiento, ya que este tratamiento consta de nula actividad física del paciente y solo debe quedarse inmóvil para recibir el tratamiento, aunque los dos grupos terminaron su tratamiento. El realizar una actividad regular de ejercicios, no es muy aceptado por el paciente.

En relación al impacto en la población general el tratamiento con ejercicios del Core es más económico y además se puede trabajar con varias personas a la vez.

Se podría llegar a aplicar una terapia combinada de ejercicios del Core y de fisioterapia para sumar los beneficios que estos proponen a corto plazo y que las ganancias de mejoría en la percepción del dolor sean más rápidas en el tiempo.

Conclusión

Por medio de los datos obtenidos en las mediciones del dolor a través de la escala de EVA, iniciales y posteriores de las intervenciones realizadas, se cumplió con la creación y aplicación de pautas de tratamientos de ejercicios del Core y de fisioterapia.

La aplicación de los protocolos de tratamiento de fisioterapia en un grupo y de ejercicios del Core en un segundo grupo, causan mejoras positivas en la percepción del dolor, medida a través de las escalas de EVA, de los pacientes con lumbalgia; sin embargo no hay una comparación estadística significativa entre ambas intervenciones, medida por medio de la prueba T – STUDENTS.

Dentro de la escala de EVA, hubo cambios favorables en la medición en el corto plazo. Para el cumplimiento de los objetivos específicos, se realizaron las mediciones de comparación estadística además de los tratamientos de fisioterapia y de tratamiento de fisioterapia.

Se calculo la media, en el grupo que fue tratado con ejercicios del Core hubo una mejora de la percepción del dolor del 27%, y en el grupo tratado con fisioterapia su mejora de la percepción del dolor fue del 34%. De esta forma se demuestra porcentualmente que ocurrieron cambios favorables en la percepción del dolor en personas con lumbalgia.

Teniendo en cuenta que la participación de los grupos controles fue de ambos sexos, además que aunque todos fueron adultos, había diferencias entre los rangos de edad y además que provenían de distintos grupos socioeconómicos. Sería certero realizar una investigación de un lapso mayor en el tiempo y con una muestra de mayor cantidad, además de rangos etarios más cercanos entre ellos y de un nivel socioeconómico nivelado entre los participantes, de esta forma se podría justificar de mejor manera los cambios positivos a nivel de la percepción del dolor. Aunque según estas conclusiones los ejercicios del Core y de tratamiento con fisioterapia producen mejoras en la percepción del dolor en personas que presenten lumbalgia crónica inespecífica.

Bibliografía.

Alfaro, I. 2004. Evaluación de la Calibración de los Equipos de Ultrasonido Terapéuticos de los Servicios de Salud Pública Metropolitana. [En línea]. Tesis Licenciatura en Kinesiología. Santiago, Chile: Facultad de Medicina, Universidad de Chile. 61h. Recuperado en: http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2004/alfaro_i/sources/alfaro_i.pdf Consultado en: 4 dic. 2015.

Araujo, M y J. León. 2012. Tratamiento de la Tendinitis de Querbain en la Etapa Subaguda Mediante la Técnica de Liberación Miofacial Combinado con Ultra Sonido en Pacientes que Acuden al Hospital san Vicente de Paul en la Ciudad de Ibarra Durante el Periodo 2012. Tesis Licenciatura en Terapia Física. Ibarra, Ecuador: Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Técnica del Norte. 133h. Recuperado en: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/2706> Consultado en: 5 dic. 2015.

Bucheli, M y M. Rosero. 2013. Aplicación de la Técnica Core en Pacientes con Dolor Lumbar que Acuden al Área de Rehabilitación del Centro de Salud 2 Atuntaqui en el Periodo de Junio 2012-Marzo 2013. [En línea]. Tesis Licenciatura en Terapia Física Médica. Ibarra, Ecuador: Ciencias de la Salud Terapia Física, Universidad Técnica del Norte. 164h. Recuperado en: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2721/1/06%20TEF%20035%20TESIS.pdf> Consultado el: 2 dic. 2015.

Cisneros, L y J. Granja. 2015. Técnica de Core Para el Fortalecimiento Muscular Aplicada en Lumbalgia Mecánica a Pacientes Entre 20 a 45 Años de Edad en el Centro de Rehabilitación Licenciado Jorge Andrade en la Ciudad de Guayaquil en el Periodo de Octubre 2014 – 2015. [En línea]. Licenciado en Terapia Física. Guayaquil, Ecuador: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. 82h. Recuperado en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/123456789/3694/1/T-UCSG-PRE-MED-TERA-26.pdf> Consultado el: 22 oct. 2015.

Cordero, M. 2008. Agentes Físicos Terapéuticos. Habana, Cuba. ECIMED. 559.

Drake, R.; W, Volg; A, Mitchel. 2005. Gray: Anatomía para Estudiantes. Diorki Servicios Integrales de Edición. Madrid, España. Elsevier, 880p.

Firpo, C. 2011. Manual de Ortopedia y Traumatología. Firpo. [En línea]. 3a edición. Buenos Aires, Argentina. Panamericana, 304p. Recuperado en: <[http://www.profesordrfirpo.com.ar/PDF/manual de ortopedia y traumatologia_profesor_dr_carlos_a_n_firpo_2010.pdf](http://www.profesordrfirpo.com.ar/PDF/manual_de_ortopedia_y_traumatologia_profesor_dr_carlos_a_n_firpo_2010.pdf)> Consultado el: 20 oct. 2015.

Heredia, J.; G. Peña; F. Mata; F. Isidro; F. Martin, V. Segarra *et al.*, 2014, julio. [En línea]. Fdeportes.com, 19(194): 1-1. Recuperado en: <<http://www.efdeportes.com/efd194/entrenamiento-funcional-y-core.htm>> Consultado el: 15 dic. 2015.

García, M. 2019. El Paradigma de la Fisioterapia a Través de un Estudio Ciencimetrico. [En línea]. Tesis Doctoral. Granada, España: Departamento de Fisioterapia, Universidad de Granada. 512h. Recuperado en: <<http://0-hera.ugr.es/adrastea.ugr.es/tesisugr/18574750.pdf>> Consultado el: 3 dic. 2015.

Ministerio de Salud. Gobierno de Chile. s.f. Protocolo de referencia – Contrareferencia: patología de columna lumbar. Región de la Araucanía, Chile: [s.n], 16p.

Ministerio de Salud. Gobierno de Chile. 2011. Servicio de Salud Aconcagua: Protocolo Lumbago. Aconcagua, Chile: [s.n], 6p.

Morales, M. y C. Torrado. 2014. [En línea]. Dolor y modalidades físicas: un nuevo paradigma en fisioterapia = Pain and phisical modalities: a new paradigm in physiotherapy. 3a. ed. Barranquilla, Colombia: Salud Uninorte, 465p. Recuperado en: <<http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/salud/article/viewArticle/4384>> Consultado en: 20 oct. 2015.

López, L. 2013. Percepción del Estado de Salud en Pacientes con Lumbalgia Mecánica Simple. [En línea]. Memoria para optar al grado de Doctor. Madrid, España. Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid. 315h. Recuperado en: <<http://eprints.ucm.es/23534/1/T34919.pdf>> Consultado el: 15 dic. 2015.

Oyola, M. 2014. Prevención y Control de Lumbalgia en Profesionales de Transporte de Pasajeros. [En línea]. Trabajo Fin de Máster. Pamplona, España: Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Pública de Navarra. 69h. Recuperado en: <<http://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/14079/Manuel%20Eduardo%20Oyola%20Bayona.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Consultado el: 25 oct. 2015.

Pérez, S y J. Lambeck. 2015. Efectos de un Programa de Ai Chi Acuatico en Pacientes con Fibromialgia. Estudio Piloto. Revista Neurología, 60(2): 59-65. Recuperado en: <<http://www.neurologia.com/pdf/Web/6002/bn020059.pdf>> Consultado el: 22 nov. 2015.

Pineda, C.; M. Macías; A. Bernal. 2012 ago. Principios Físicos Básicos del Ultrasonido. [En línea]. Medigraphic, 1(1): 25-34. Recuperado en: <<http://www.medigraphic.com/pdfs/invdiss/ir-2012/ir121e.pdf>> Consultado el: 6 dic. 2015.

Rama, P. 2013. Terapia Combinada de Ejercicio Terapéutico y Kinesiotape en el Dolor Lumbar Crónico Inespecífico. [En línea]. Grado en Fisioterapia. Madrid, España. Universidad de Alcalá. 106h. Recuperado en: <http://dspace.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/19733/TFG_Rama_Quijano_2013.pdf?sequence=1> Consultado el: 25 nov. 2015.

Revista Andaluza de Medicina del Deporte. 2014, feb. [En línea]. Alicante, España. 8(2): 85. Recuperado en: <http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1888-75462015000200006&script=sci_arttext> Consultado en: 18 oct. 2015.

Revista Reduca. 2011, sep. [En línea]. Madrid, España. 3(4): 44. Recuperado en: <<http://revistareduca.es/index.php/reduca-enfermeria/article/viewFile/738/753>> Consultado el: 23 oct. 2015.

Revista Brasileira de Anestesiología. 2012. [En línea]. Sao Paulo, Brasil. 62(6): 5p. Recuperado en: <http://www.scielo.br/pdf/rba/v62n6/es_v62n6a08.pdf> Consultado el 23 oct. 2015.

Reyna, J. 2013. Magnoterapia y Ejercicios Físicos para el Tratamiento de la Lumbalgia. [En línea]. Licenciatura en Kinesiología. Buenos Aires, Argentina: Universidad Fasta. 125h. Recuperado en:

<http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/handle/123456789/277>> Consultado el: 10 nov. 2015.

Torres, R. 2010. Respuesta Inflamatoria Medida a Través de la Cuantificación de Citoquinas Anti Inflamatorias en Pacientes con Lumbalgia Tratados con Electro Acupuntura. [En línea]. Tesis optar Titulo Acupuntura Humana. Ciudad de México, México. Escuela Nacional de Homeopatía, Instituto Politécnico Nacional. 44h. Recuperado en:

<http://tesis.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/9006/1/589.pdf>> Consultado el: 2 dic. 2015.

Trillos, M.; J, Hernández; A, Osorio; A, Pulido; M, Rodríguez; A; A, Rojas; A, Torres. 2013, dic. Práctica Clínica Cotidiana Frente a la Evidencia Científica en el Manejo Fisioterapéutico del Dolor Lumbar Crónico Inespecífico. [En línea]. Revista Ciencia y Salud. 13(2): 17... Recuperado en:

<http://revistas.urosario.edu.co/index.php/revsalud/article/viewFile/3810/2737>> Consultado el: 16 oct. 2015.

Valcárcel, A. 2012. [En línea]. Fundamentos anatómicos de la columna vertebral en imágenes diagnosticas. Maestría en Morfología Humana. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia. 91h. Recuperado en:

<http://www.bdigital.unal.edu.co/7710/1/05598918.2012.pdf>> Consultado el: 22 oct. 2015.

Vargas, A.; L. Amescua; A. Bernal; C. Pineda. 2008 dic. Principios Físicos Básicos del Ultrasonido, Sonoanatomía del Sistema Musculo esquelético y Artefactos Ecográficos. [En línea]. Medigraphic, 22(6): 361-363. Recuperado en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or-2008/or086e.pdf>> Consultado el: 4 dic. 2015.

Zinkunegi, M. 2014. Efectividad de la Estabilización del Core en el Dolor Lumbar. [En línea]. Memoria del Trabajo Fin de Grado Fisioterapia. Tudela, España: Universidad Pública de Navarra. 47h. Recuperado en:

<http://academica-e.unavarra.es/xmlui/bitstream/handle/2454/11986/ZinkunegiTxomin.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Consultado el: 15dic. 2015.

Anexos.

Imágenes.

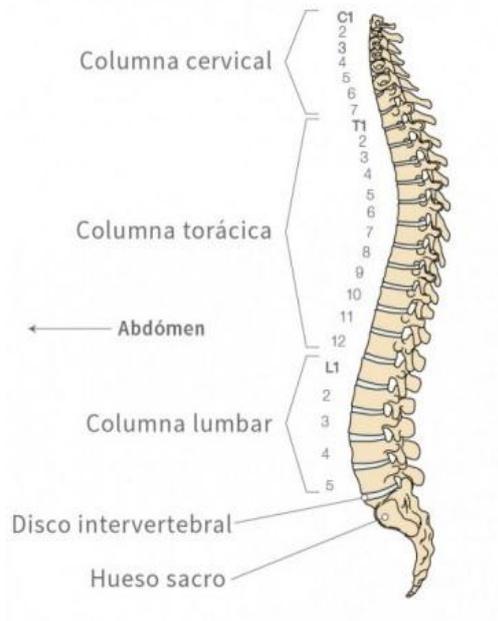


Imagen 1.

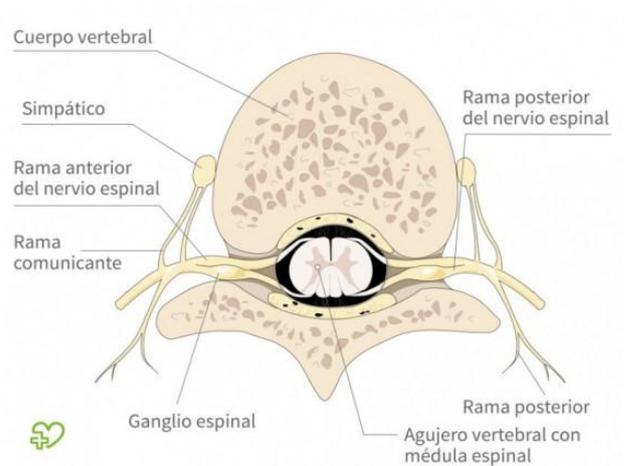


Imagen 2.

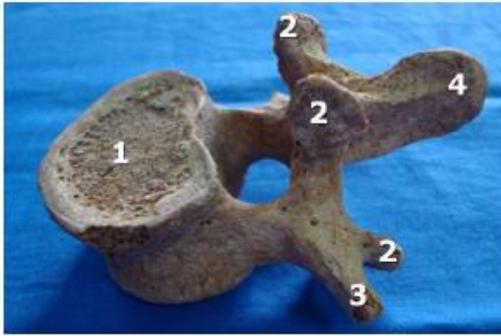
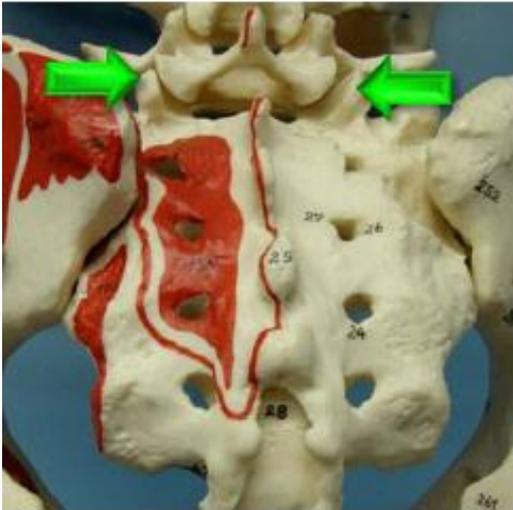


Imagen 3. Vertebra tipo del segmento lumbar: cuerpo (1), apófisis articulares (2), procesos costiformes (3), apófisis espinosa (4).



Unión entre la 5ª vértebra lumbar y la 1ª vértebra sacra.

Imagen 4.

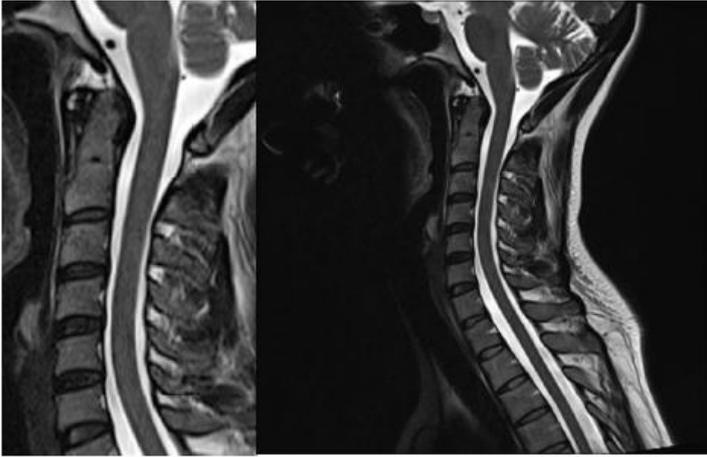


Imagen 5. Ligamentos longitudinal anterior, posterior, interespinosos y nugal.
Resonancia magnética sagital T2.

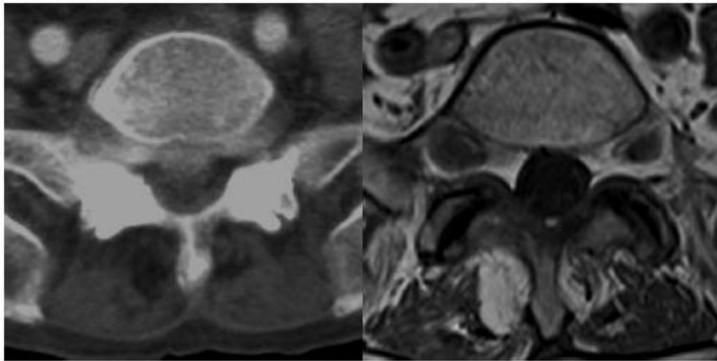


Imagen 6. Tocomografía y Resonancia magnética, demostrando el ligamento
amarillo, imágenes vista axial a la altura de L4-L5.

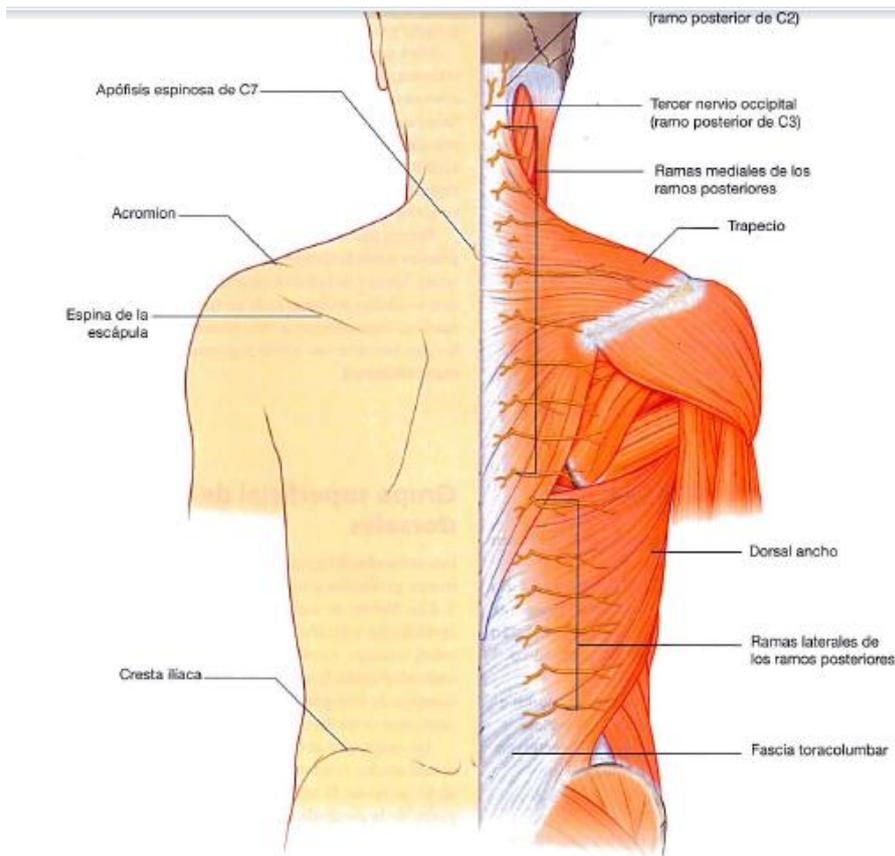


Imagen 7. Grupo superficial de los músculos de la región dorsal del tronco, trapecio y dorsal ancho.

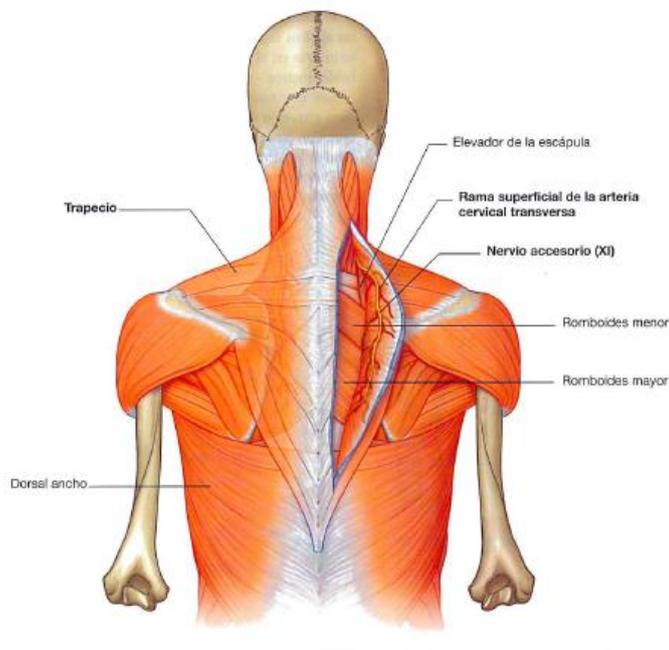


Imagen 8. Inervación y vascularización del trapecio.

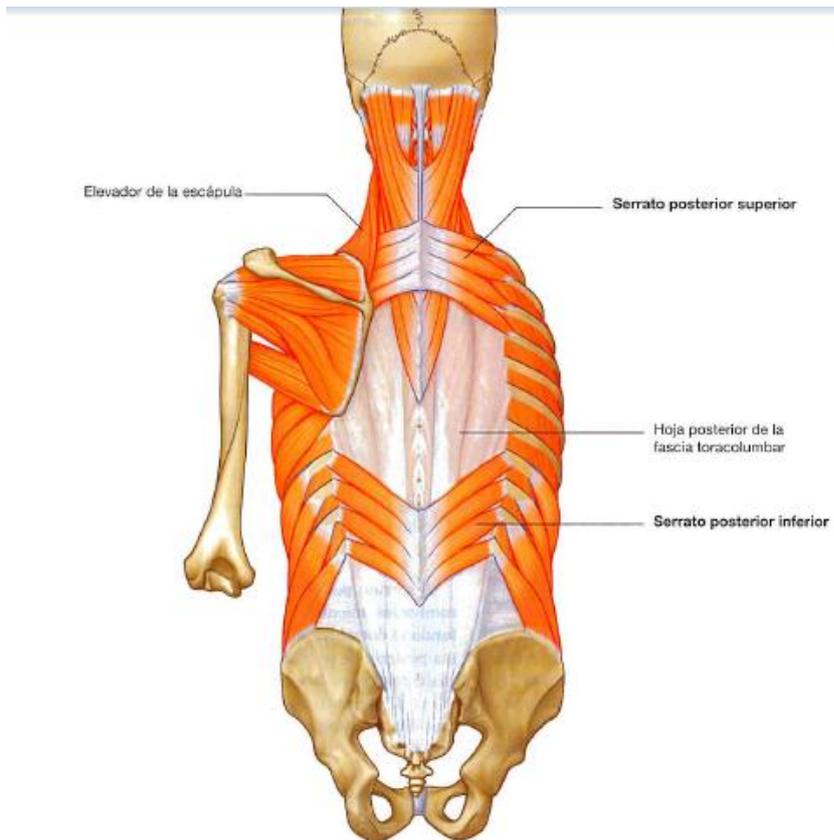


Imagen 9. Grupo intermedio de los músculos de la región dorsal del tronco.

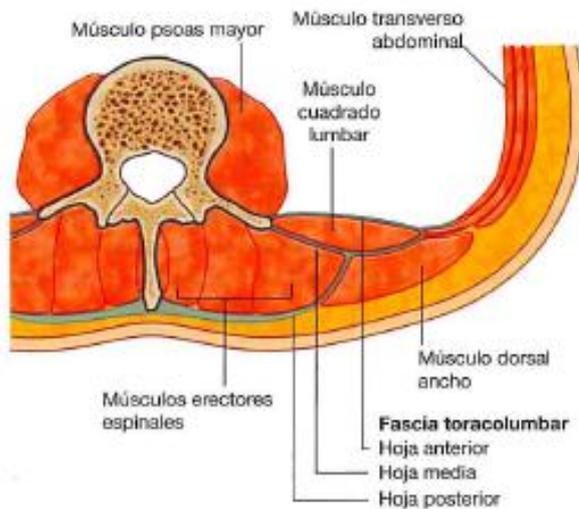


Imagen 10. Fascia toracolumbar y la capa profunda de los músculos de la región dorsal del tronco (sección transversal).

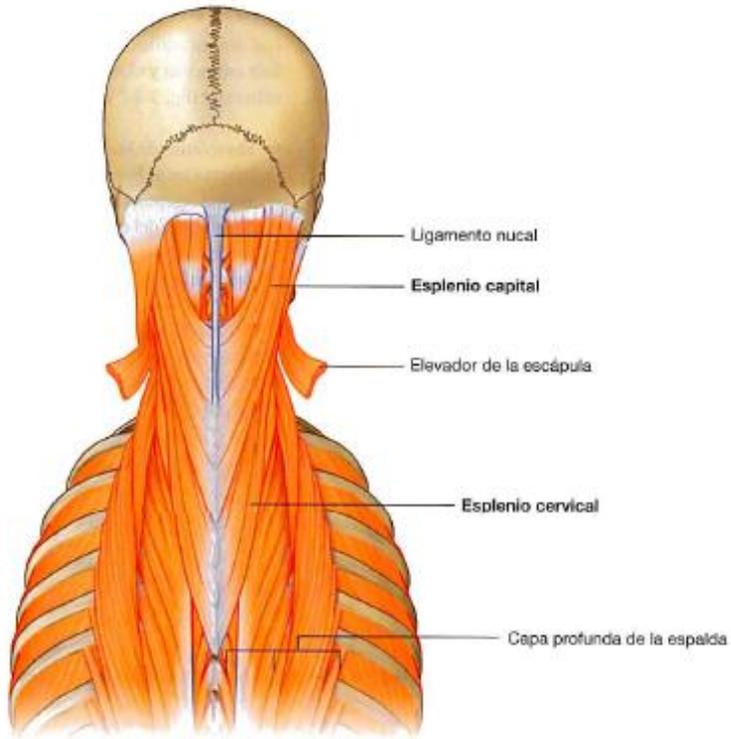


Imagen 11. Grupo profundo de los músculos de la región dorsal del tronco.

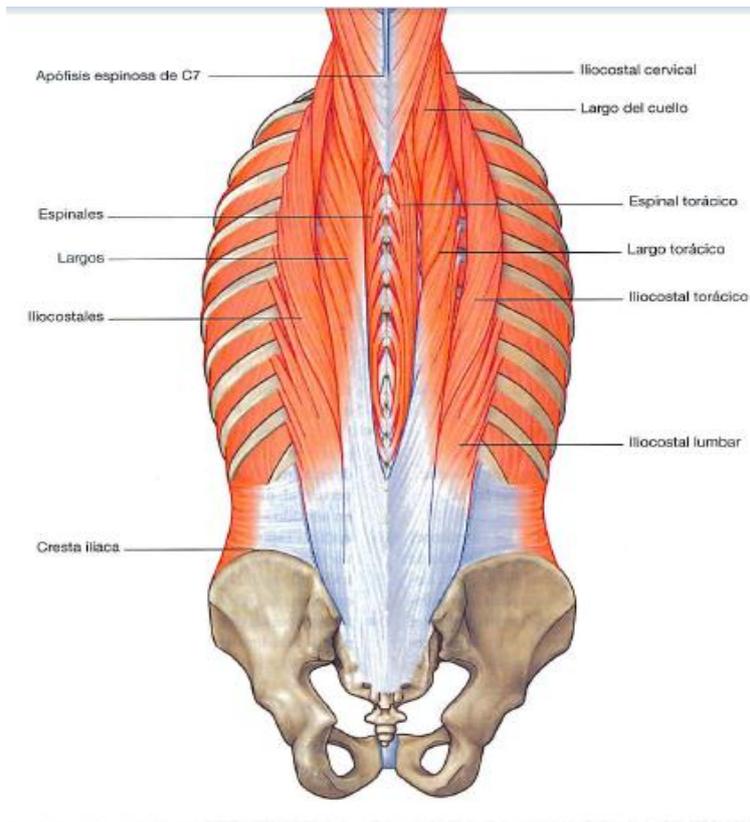


Imagen 12. Grupo profundo de los músculos de la región dorsal del tronco: músculos erectores de la columna.

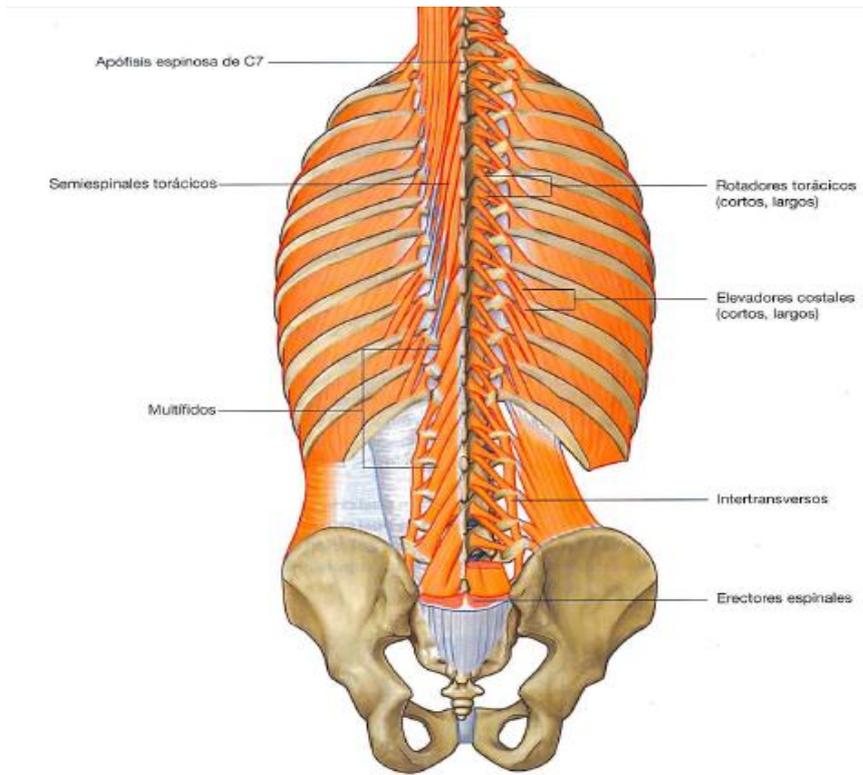


Imagen 13. Grupo profundo de los músculos de la región dorsal del tronco.

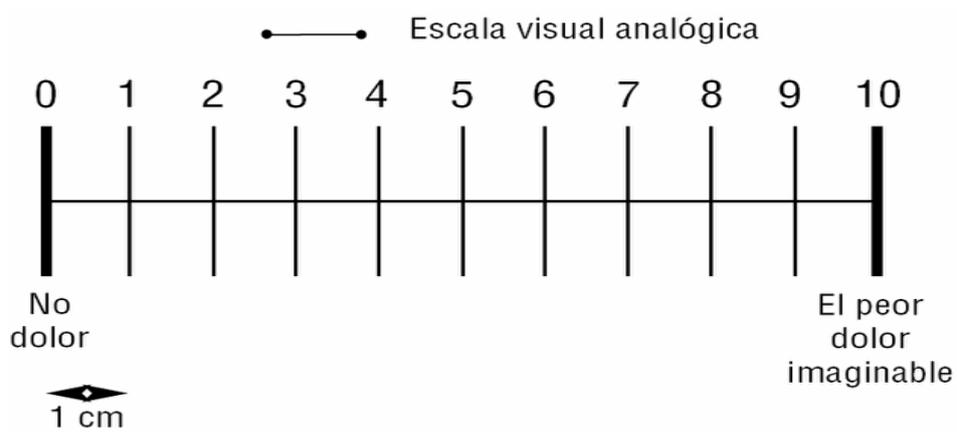


Imagen 14. Escala de EVA. (Escala Visual Analógica).

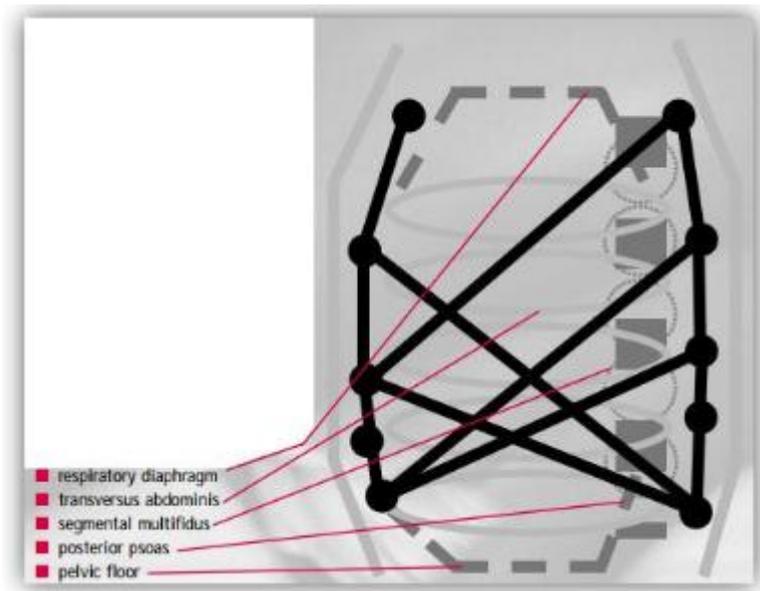


Imagen 15. El cilindro de núcleo “core” consiste en un cilindro interior muscular local y una “cascara” exterior muscular global.

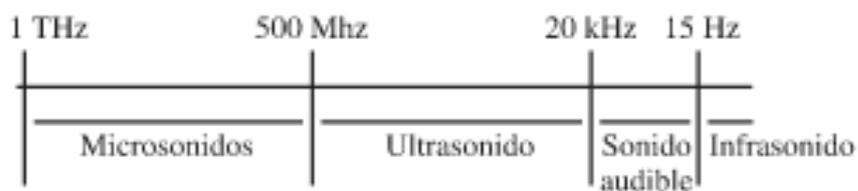


Imagen 16. El espectro de vibraciones acústicas cuya gama de frecuencias son audibles por el oído humano ocupa un porcentaje muy bajo. A su vez las vibraciones ultrasónicas forman parte de este espectro.

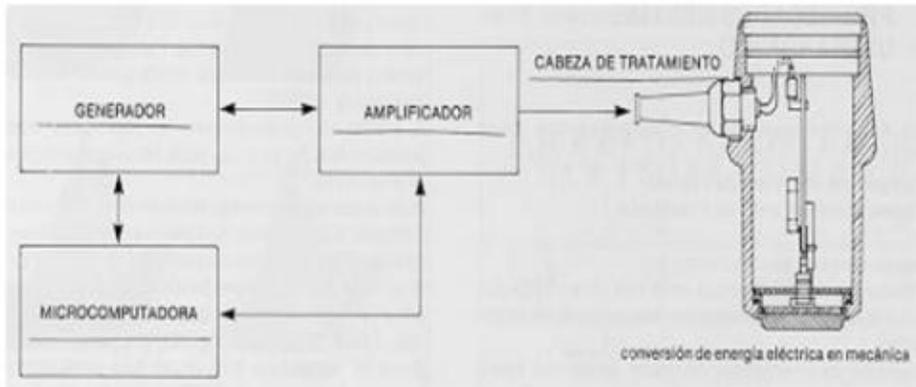


Imagen 17. Partes de un equipo de Ultra Sonido.

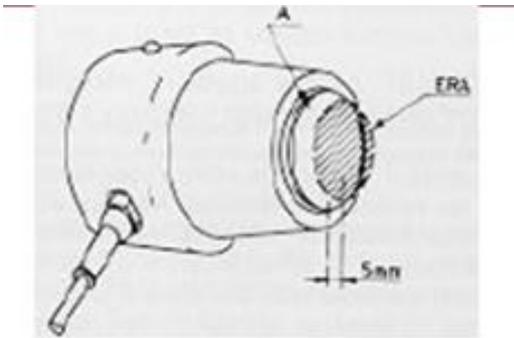


Imagen 18. Área de radiación efectiva.

Relación (= 'Duty cycle')	Duración del impulso (ms)	Pausa entre los impulsos (ms)	Repetición de los impulsos (ms)
1 : 5 (= 20%)	2	8	10
1 : 10 (= 10%)	1	9	10
1 : 20 (= 5%)	0,5	9,5	10

Imagen 19. Ultrasonido en modo pulsátil.



Imagen 20.



Imagen 21.



Imagen 22.



Imagen 23.

Tablas.

Músculo	Origen	Inserción	Inervación	Función
Trapezio	Línea nual superior, protuberancia occipital externa, ligamento nual, apófisis espinosas de C7 a T12	Tercio lateral de la clavícula, acromion, espina de la escápula	Motora; nervio accesorio (XI); propiocepción; C3 y C4	Ayuda a la rotación de la escápula durante la abducción del húmero por encima de la horizontal; las fibras superiores elevan, las centrales aducen y las fibras inferiores descienden la escápula
Dorsal ancho	Apófisis espinosas de T6 a L5 y sacro, cresta ilíaca, costillas X a 12	Suelo del surco iotuberositario del húmero	Nervio toracodorsal (C6 a C8)	Extiende, aduce y rota medialmente el húmero
Elevador de la escápula	Apófisis transversas de C1 a C4	Parte superior, borde medial de la escápula	C3 a C4 y nervio escapular dorsal (C4, C5)	Eleva la escápula
Romboides mayor	Apófisis espinosas de T2 a T5	Borde medial de la escápula entre la espina y el ángulo inferior	Nervio escapular dorsal (C4, C5)	Retrae (aduce) y eleva la escápula
Romboides menor	Parte inferior del ligamento nual, apófisis espinosas de C7 y T1	Borde medial de la escápula en la espina de la escápula	Nervio escapular dorsal (C4, C5)	Retrae (aduce) y eleva la escápula

Tabla 1. Grupo superficial de los músculos de la región dorsal del tronco.

Músculo	Origen	Inserción	Inervación	Función
Serrato posterosuperior	Parte inferior del ligamento nual, apófisis espinosas de C7 a T3 y ligamentos supraespinosos	Borde superior de las costillas 2 a 5 inmediatamente lateral a sus ángulos	Ramo anterior de los nervios torácicos superiores (T2 a T5)	Eleva las costillas 2 a 5
Serrato posteroinferior	Apófisis espinosas de T11 a L3 y ligamentos supraespinosos	Borde inferior de las costillas IX a 12 inmediatamente lateral a sus ángulos	Ramo anterior de los nervios torácicos inferiores (T9 a T12)	Deprime las costillas IX a 12 y puede evitar la elevación de las costillas inferiores cuando se contrae el diafragma

Tabla 2. Grupo intermedio (respiratorio) de los músculos de la región dorsal del tronco.

Músculo	Origen	Inserción	Inervación	Función
Esplenio de la cabeza	Mitad inferior del ligamento nual, apófisis espinosas de C7 a T4	Apófisis mastoides, cráneo por debajo del tercio lateral de la línea nual superior	Ramos posteriores de los nervios cervicales medios	Conjuntamente dirigen la cabeza hacia atrás extendiendo el cuello; individualmente dirigen y rotan la cabeza hacia un lado (giran la cara hacia el mismo lado)
Esplenio del cuello	Apófisis espinosas de T3 a T6	Apófisis transversas de C1 a C3	Ramos posteriores de los nervios cervicales inferiores	Conjuntamente extienden el cuello; individualmente dirigen y rotan la cabeza hacia un lado (giran la cara hacia el mismo lado)

Tabla 3. Músculos transversoespinales.

Músculo	Origen	Inserción
Iliocostales lumbares	Sacro, apófisis espinosas de las vértebras lumbares y dos últimas torácicas y sus ligamentos supraespinosos, y la cresta iliaca	Ángulos de las seis o siete costillas inferiores
Iliocostales torácicos	Ángulos de las seis costillas inferiores	Ángulos de las seis costillas superiores y la apófisis espinosa de C7
Iliocostales cervicales	Ángulos de las costillas 3 a 6	Apófisis transversas de C4 a C6
Longísimo torácico	Se fusiona con los iliocostales en la región lumbar, y está unido a las apófisis transversas de las vértebras lumbares	Apófisis transversas de todas las vértebras torácicas e inmediatamente lateral a los tubérculos de las nueve o diez costillas inferiores
Longísimo del cuello	Apófisis transversas de las cuatro o cinco vértebras torácicas superiores	Apófisis transversas de C2 a C6
Longísimo de la cabeza	Apófisis transversas de las cuatro o cinco vértebras torácicas superiores y apófisis articulares de las tres o cuatro vértebras cervicales inferiores	Borde posterior de la apófisis mastoideas
Espinoso torácico	Apófisis espinosas de T10 o T11 a L2	Apófisis espinosas de T1 a T8 (varía)
Espinoso del cuello	Parte inferior del ligamento nuchal y apófisis espinosa de C7 (a veces T1 o T2)	Apófisis espinosa de C2 (axis)
Espinoso de la cabeza	Habitualmente se fusiona con los semiespinales capitales	Con los semiespinosos de la cabeza

Tabla 4. Grupo erector espinal de los músculos de la región dorsal

Músculo	Origen	Inserción
Semiespinoso torácico	Apófisis transversas de T6 a T10	Apófisis espinosas de las cuatro vértebras torácicas superiores y de las dos vértebras cervicales inferiores
Semiespinoso del cuello	Apófisis transversas de las cinco o seis vértebras torácicas superiores	Apófisis espinosas de C2 (axis) a C5
Semiespinoso de la cabeza	Apófisis transversas de T1 a T6 (o T7) y C7 y las apófisis articulares de C4 a C6	Zona medial entre las líneas nucales superior e inferior del hueso occipital
Multífido	Sacro, origen del erector espinal, espina iliaca posterosuperior, procesos mamilares de las vértebras lumbares, apófisis transversas de las vértebras torácicas y apófisis articular de las cuatro vértebras cervicales inferiores	Base de las apófisis espinosas de todas las vértebras entre L5 y C2 (axis)
Rotadores lumbares	Procesos mamilares de las vértebras lumbares	Apófisis espinosas de las vértebras lumbares
Rotadores torácicos	Apófisis transversas de las vértebras torácicas	Apófisis espinosas de las vértebras torácicas
Rotadores cervicales	Apófisis articulares de las vértebras cervicales	Apófisis espinosas de las vértebras cervicales

Tabla 5. Grupo transversoespinosos de los músculos de la región dorsal del tronco.

Anexo 2.

Consentimiento informado

Programa de terapia para personas con lumbalgia crónica inespecífica del “Ministerio Unicista Internacional”

Usted ha sido invitado(a) a participar en el estudio Programa de terapia para personas con lumbalgia crónica inespecífica del “Ministerio Unicista Internacional”, que está a cargo del tesista Oscar Farías Neira y del profesor guía Piery Freyhofer, de la Universidad UCINF.

El objetivo principal de este trabajo es “Comparar el efecto que tienen en la percepción del dolor en personas adultas pertenecientes al Ministerio Unicista Internacional, que presentan lumbalgia crónica inespecífica, aplicando en un grupo tratamiento con ejercicios del Core y en otro grupo tratamiento con fisioterapia, en 3 sesiones semanales en un lapso de un mes”.

Si usted acepta participar en este estudio requerirá responder, realizar y participar de las evaluaciones de la escala de “Escala Visual Análoga” (EVA), además de un protocolo de tratamiento de 4 semanas.

Esta actividad se efectuara de manera individual y el tiempo estipulado es entre 45 a 60 minutos.

Su participación es totalmente voluntaria y podrá abandonarla sin la necesidad de dar un tipo de explicación, esto no significa algún perjuicio o consecuencia negativa en contra de usted.

La totalidad de la información obtenida es totalmente confidencial, por lo cual los informantes serán identificados por códigos, sin que la identidad de los participantes sea requerida o escrita en la escala EVA a responder. Los datos recogidos serán analizados en el marco de la presente investigación, su presentación y difusión científica será efectuada de manera que los usuarios no puedan ser individualizados.

Su participación de este estudio no le reportara beneficios económicos ni personales, pero los resultados obtenidos, formaran un aporte al conocimiento científico en torno a la inclusión dentro de programas de salud.

Por medio del presente documento declaro haber sido informado de lo antes indicado, y estar en conocimiento del objetivo de estudio “Comparar el efecto que tienen en la percepción del dolor en personas adultas pertenecientes al Ministerio Unicista Internacional, que presentan lumbalgia crónica inespecífica, aplicando en un grupo tratamiento con ejercicios del Core y en otro grupo tratamiento con fisioterapia, en 3 sesiones semanales en un lapso de un mes”.

Manifiesto mi interés de participar en este estudio y declaro que he recibido un duplicado firmado de este documento.

Acepto participar en el presente estudio.

Nombre:

Firma:

Fecha:
