



UNIVERSIDAD UCINF

Facultad de Ciencias de la
Salud

RELACION ENTRE LA FUNCIÓN RESPIRATORIA Y EL DOLOR LUMBAR AGUDO EN PERSONAS ENTRE 20 A 40 AÑOS.

Tesis presentada a la Carrera de Kinesiología de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad UCINF para optar al grado de Licenciado en Kinesiología.

ESTEFANIA CUMIN A.

ESTELIO REYES M.

CAMILA ROJAS G.

RODRIGO SAN MARTIN O.

Profesor guía: Kigo. Felipe Vargas

Santiago, Diciembre 2015

AGRADECIMIENTOS

Como grupo de investigación queremos agradecer a todas las personas que han colaborado en nuestro proyecto de tesis.

En primera instancia, agradecer a nuestras familias por creer en nosotros, entregarnos apoyo y comprensión hasta el último minuto. Sin ello, esto no habría sido posible.

Por otra parte, como olvidar a nuestros profesores, agradecerles por la disposición, entrega de conocimientos y orientarnos en nuestra investigación.

Para finalizar, gracias a cada una de las personas que cooperaron y formaron parte de esto, nuestros amigos y compañeros de universidad.

Muchísimas gracias!

INDICE

RESUMEN	6
ABSTRACT	7
CAPITULO I: INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO II: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	11
1.1 Planteamiento del Problema	11
CAPITULO III: OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	13
3.1 Pregunta de investigación	13
3.2 Objetivo general.....	13
3.3 Objetivos específicos:	13
3.4 JUSTIFICACIÓN	14
CAPÍTULO IV: MARCO TEÓRICO	15
4.1 Dolor	15
4.1.1 Dolor según su localización:.....	15
4.1.2 Dolor según intensidad	16
4.1.3 Evaluación del dolor	16
4.2 Escala numérica (EN):.....	16
4.3 Dolor lumbar.....	16
4.4 Epidemiología.....	17
4.5 Etiología.....	18
4.5.1 Banderas rojas en dolor lumbar	18
4.6 Fisiopatología	19
4.7 Generalidades del Sistema Respiratorio	21
4.8 Espirometría.....	22
4.8.1 Ejecución y procedimiento de la espirometría.....	23
4.9 Volúmenes y capacidades que se pueden obtener a través de la espirometría	25
4.9.1 Contraindicaciones	26

4.9.3 Capacidad vital lenta.....	26
4.9.4 Capacidad vital forzada	27
4.9.5 Capacidad inspiratoria	27
4.9.6 Musculatura respiratoria	27
CAPITULO V: HIPÓTESIS	28
CAPITULO VI: DISEÑO METODOLOGICO.....	29
6.1 Tipo de estudio	29
6.2 Población y tipo de muestra.....	29
6.3 Criterios de inclusión y exclusión.....	29
6.3.1 Inclusión para el grupo experimental:.....	29
6.3.2 Exclusión para el grupo experimental y control:	30
6.4 Materiales	30
6.5 Herramientas de medición	30
6.5.1 Escala numérica	30
6.5.2 Procedimiento	31
6.6 Criterios de rigor bioético	31
6.7 Cronograma	31
6.8 Método de análisis de los datos	31
CAPITULO VII: ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	33
7.1. Análisis e interpretación de la información recolectada.....	33
CAPITULO VIII: DISCUSIÓN	42
8. Discusión	42
CAPITULO IX: CONCLUSIONES.....	43
9.1 Conclusión	43
BIBLIOGRAFÍA	44
ANEXO	46

ÍNDICE ILUSTRATIVO

CAPITULO IV: ANALISIS DE RESULTADOS	33
Tabla N°1	33
Gráfico N°1	34
Tabla N°2.....	34
Tabla N°4.....	35
Gráfico N°2	36
Tabla N°5.....	37
Gráfico N° 3	37
Tabla N° 6.....	38
Gráfico N°3	38
Tabla N° 7.....	39
Gráfico N° 4	39
Tabla N° 8.....	40
Gráfico N° 5	40
Tabla N° 9.....	41
Gráfico N° 6	41

RESUMEN

El propósito de esta investigación, tiene como principal objetivo describir si existe alguna relación, si el dolor lumbar tiene alguna incidencia en la capacidad funcional respiratoria.

El diseño metodológico corresponde a un enfoque cuantitativo y de tipo descriptivo.

La muestra se obtuvo de 34 personas con y sin dolor lumbar de la Universidad UCINF, comuna de Providencia, región Metropolitana.

Los resultados obtenidos indican que no existe una correlación estadísticamente demostrable entre el dolor lumbar y el volumen espiratorio forzado en 1 segundo (VEF1).

ABSTRACT

The purpose of this research has as main objective to describe whether there is any relationship if the back pain have any impact on respiratory function.

The methodological design corresponds to a quantitative and descriptive approach.

The sample was drawn from 34 individuals with and without low back pain UCINF University, commune Providence, RI.

The results indicate that there is no direct relationship between LBP and forced expiratory volume in 1 second (FEV1).

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

De un 70-80 % de la población general en algún momento de su vida ha cursado un episodio de dolor lumbar, de los cuales, un 15 % aproximadamente tienen un origen claro. El resto, se considera inespecífico o inclasificable, siendo en estos casos donde el tratamiento convencional ha fracasado.

En cuanto al origen del dolor lumbar inespecífico se encuentran factores biológicos, psicológicos, sociales, conductas de dolor y otros procesos de aprendizaje que influyen en su proceso de cronificación.

El dolor lumbar es una de las principales causas de ausentismo laboral en Chile, generando un deterioro en la calidad de vida de quienes lo padecen, más un elevado coste económico a nivel país.

Las enfermedades musculo esqueléticas representan en la actualidad uno de los principales problemas de salud en los países occidentales, ya que si bien su tasa de mortalidad es muy baja, inferior al 0,002% anual, presentan una alta tasa de morbilidad derivada principalmente de su enorme incidencia y prevalencia, afectando a un elevado porcentaje de la población general y representando el 40% de todas las enfermedades crónicas (Yelin,1992). En términos de morbilidad, entre las enfermedades musculo esqueléticas destaca en primer lugar la artrosis y en segundo lugar el dolor de espalda (Lawrence et al., 1989; Yelin y Felts, 1990; Reynolds et al., 1992).

El dolor lumbar se define como un síndrome musculo esquelético o conjunto de síntomas cuyo principal síntoma es la presencia de dolor focalizado en el segmento final de la columna vertebral (zona lumbar), en el área comprendida entre la reja costal inferior y la región sacra, y que en ocasiones puede comprometer la región glútea, provocando disminución funcional.

Puede presentarse en forma de dolor agudo, debido principalmente a lesiones infecciosas, traumáticas, a esfuerzos leves o moderados, etc., o en forma de dolor crónico, de naturaleza más compleja, como por ejemplo que persista una vez resuelta la lesión (Penzo, 1989). Una de las principales diferencias entre lumbalgia crónica y lumbalgia aguda, radica en que factores cognitivos, emocionales y sociales adquieren una especial importancia en el

mantenimiento del dolor en casos de dolor lumbar crónico.

Atendiendo a factores etiológicos, la causa específica de la mayoría de los dolores lumbares tanto agudos como crónicos son las alteraciones de las diferentes estructuras que forman la columna vertebral, como ligamentos, músculos, nervios, discos vertebrales y vértebras que puede deberse a múltiples factores como: traumatismos, un esfuerzo excesivo, una mala postura, debilitamiento muscular o sobrecarga mecánica entre otros. Sin embargo, el dato más destacable en cuanto a su etiología es que el 85% de los casos de dolor lumbar se atribuye a una causa inespecífica (Moix, Cano y Grupo español de Trabajo del Programa COSTB13 , 2006).

El dolor lumbar inespecífico se define como un dolor más o menos intenso, que modifica su intensidad en función de la postura, la actividad física, el movimiento y puede asociarse o no a dolor referido o irradiado. El diagnóstico de lumbalgia inespecífica implica que el dolor no se debe a fracturas, traumatismos o enfermedades sistémicas y que no existe compresión radicular demostrada ni indicación de tratamiento quirúrgico (CIE 10, 1994). Por ello, no deja de resultar paradójico que haya una gran tendencia al uso de la cirugía como tratamiento de elección en este tipo de dolor (Bravo y González-Durán, 2001).

Si unimos su alta incidencia con su baja efectividad terapéutica, no es de extrañar que aunque de carácter benigno, esta patología se haya convertido en un grave problema de salud en la sociedad occidental, por su elevada frecuencia, repercusión social, laboral y económica. Con consecuencias profesionales, familiares, sociales y psicológicas para quienes la padecen que merman su calidad de vida, hasta el punto que el 29% de ellos acaban por padecer depresión (Watson, Main, Waddell, Gales, y Purcell-Jones, 1998; Breivick et al., 2006). En torno a este problema hay una gran preocupación, no sólo por cómo afecta a la calidad de vida de las personas, sino también por los costes que genera este problema a la sociedad.

Comprendiendo que gran parte de la población mundial presenta dolor lumbar en algún momento de su vida se nos plantea la siguiente inquietud, ¿qué efectos tendrá el dolor lumbar en la función respiratoria?, ¿Se verán alterados los patrones fisiológicos respiratorios de personas que presenta dolor lumbar?.

Sabemos que unas de las técnicas de tratamiento para el dolor lumbar es el control respiratorio diafragmático ya que el dolor lumbar genera pérdidas del patrón respiratorio por su

participación activa en la estabilidad de la columna lumbar, pero no sabemos si el dolor lumbar puede alterar los flujos y volúmenes respiratorios; nuestra inquietud por saber que pasará en personas que cursan cuadros de dolor lumbar agudo y su capacidad respiratoria, nos lleva a realizar una investigación experimental que demuestre con datos estadísticos y concretos lo que ocurre con estas capacidades en pacientes que presenten o hayan experimentado este tipo de dolor.

CAPÍTULO II: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del Problema

Los músculos inspiratorios a causa del dolor lumbar provocan una rígida estrategia del control postural, lo que generaría pérdida de la estabilidad y fatigabilidad en estos músculos. (Janssens, 2010).

Se ha descrito que pacientes con enfermedades crónicas no específicas como dolor lumbar presentan alteración de los patrones respiratorios.

Si bien las estructuras anatómicas, músculos psoas, diafragma y musculatura de piso pélvico tienen relación entre sí, se sabe que una alteración respiratoria causa dolor en esta región. (Gibbons. 2001)

Inversamente nuestra problemática se enfoca en saber si el dolor lumbar puede generar alteración en la capacidad respiratoria.

Un patrón respiratorio disfuncional provoca dolor por causa de una caída de CO₂ arterial y PH en la sangre (alcalosis respiratoria). Al existir un desequilibrio ácido base, provoca cambios en la tensión muscular lo que generaría espasmos musculares, se amplía la respuesta a las catecolaminas, isquemia muscular e hipoxia. (Schleifer, 2002)

A diferencia de lo ya estudiado, existiendo relación entre alteración respiratoria crónica y la existencia de dolor lumbar, nos enfocaremos en dolor lumbar agudo de permanencia no mayor a tres meses y si existe o no una alteración en la función respiratoria normal.

La respiración involucra a todos los músculos del tronco de un modo u el otro. Esto puede ir desde una contribución principal a la inspiración por el músculo del diafragma, a una ocasional contribución al esfuerzo espiratorio bajo situaciones de aumento de la demanda por algunas regiones de los músculos del abdomen. Los músculos del suelo pélvico modulan su actividad con la respiración para mantener la continencia con una fluctuación en la presión intra-abdominal. Una pobre capacidad de coordinar el control de la respiración y de la columna vertebral ha sido observada en situaciones de aumento de la demanda respiratoria. (Hipercapnia). En estados de enfermedad (limitación crónica de las vías respiratorias) se observan los cambios respiratorios en las personas con dolor

lumbopélvico. La postura y actividad muscular son particularmente relevantes, incluso los cambios sutiles en la postura afectan el patrón respiratorio, y la activación muscular modifica la pared torácica teniendo efectos sobre los movimientos respiratorios. Aunque es poco probable que sea un problema para todos los pacientes con dolor lumbopélvico, es razonable considerar que la respiración es un problema que puede contribuir a la disfunción en el control motor de la columna vertebral y la pelvis, por lo tanto, puede ser una barrera a la recuperación que no se aborda. (Hodges & Cholewicki, 2008).

Dentro de los aspectos multifactoriales que generan dolor lumbar tenemos distintos enfoques de evaluación. Encontramos una serie de patrones comunes a la hora de evaluar las alteraciones de la columna lumbar. Paul Hodges en su libro “control espinal” menciona que la evaluación debe contener tres áreas importantes: Evaluación postural y alineamiento, estado de la musculatura y control motor. (Hodges , Control spinal)

Ya sabemos que la musculatura que participa en la respiración tiene un actuar importante en la estabilización de la columna lumbar (Hodges, Control spinal), pero no tenemos claro si con el dolor lumbar se podrá ver afectada la funcionalidad de éstos. El dolor lumbar genera cambios en el tiempo de activación de musculatura como el transverso del abdomen, multífidos y desorden en el patrón respiratorio (Hodge, Control spinal). Podemos inferir entonces que si la musculatura respiratoria tiene un rol importante en la estabilización lumbar, las capacidades y volúmenes pueden verse afectadas con alguna alteración a nivel de la columna lumbar.

Evaluar los parámetros funcionales fisiológicos de la respiración podría ser una estrategia útil para rellenar este vacío investigativo, encontrar nuevas estrategias de tratamiento y abordar la terapia desde una mirada más global y funcional.

Por eso el objetivo de nuestro estudio es encontrar una relación cuantificable entre la disminución de la función respiratoria y el dolor lumbar.

CAPITULO III: OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

3.1 Pregunta de investigación

¿Cuál es la relación que tiene el dolor lumbar agudo con la función respiratoria en un grupo de personas jóvenes?

3.2 Objetivo general

Describir la relación que existe entre el dolor lumbar agudo y la función respiratoria en un grupo de personas jóvenes.

3.3 Objetivos específicos:

- Valorar los distintos grados de dolor lumbar.
- Cuantificar el VEF 1 para personas con y sin dolor lumbar agudo.

3.4 JUSTIFICACIÓN

El dolor lumbar es una causa muy común en Chile, ya que es la primera causa de ausentismo laboral junto con otras patologías de tipo músculo esqueléticas de extremidad superior, según la ACHS 60% de los días perdidos por ausentismo laboral es por una lesión en la zona lumbar. (Pontificia Universidad Católica de Chile, 2014),

Cada año alrededor del 5% de los adultos consulta con un médico y se ausenta de su trabajo por esta causa. En nuestro país los datos disponibles muestran que el dolor lumbar es muy frecuente, tanto en consulta del médico general (11% de hombres y 9,5% de mujeres consultantes), como en la del reumatólogo y traumatólogo. (Pontificia Universidad Católica de Chile, 2014),

Una de las importancias de analizar la relación del dolor lumbar y la capacidad respiratoria, es porque en la medicina convencional no se ha logrado establecer un tratamiento específico en esta patología, sin embargo, nuestro objetivo nos permitirá concluir si es posible o no un tratamiento a raíz de una rehabilitación respiratoria. (Rev, Méd Chile 2002)

CAPÍTULO IV: MARCO TEÓRICO

4.1 Dolor

Según Merskey, 1979, es una experiencia sensorial y emocional desagradable, asociada a una lesión tisular presente o potencial, o que se describe en términos de dicha lesión.

Esta definición es una de las más aceptadas, difícil de describir ya que se caracteriza por ser una sensación del dolor es subjetiva

Hay dos tipos de dolor, tradicionalmente se conoce el dolor agudo y el dolor crónico, esto es según su duración.

Dolor agudo: limitado en el tiempo, producido por un daño tisular importante, un factor relevante es el ámbito psicológico ya que puede ser influenciado a desencadenar a un dolor crónico.

Dolor crónico: Ilimitado en su duración, ya que es un desencadenante de una estimulación constante de los nociceptores en la zona dañada, lo que afectara psicológicamente al paciente ya que estas características hablaríamos de una enfermedad.

4.1.1 Dolor según su localización:

Somático: Es un dolor localizado ya sea en la piel, musculoesquelético, u otro, se produce por una excitación anormal de nociceptores somáticos superficiales o profundos.

Visceral: Es un dolor de tipo continuo y profundo, donde se produce por la excitación anormal de nociceptores viscerales.

4.1.2 Dolor según intensidad

Leve - Moderado - Severo

Existen diferentes clasificaciones del dolor y va a depender de la patología, situación o causa que este experimentando el paciente. (Puebla, F., 2005)

4.1.3 Evaluación del dolor

Como sabemos el dolor es subjetivo y medirlo es una tarea difícil, pero sin embargo existen diferentes tipos de escalas que podrían sacar el lado más objetivo, para poder interpretar de forma cercana el dolor del paciente y así saber a lo largo del tratamiento si hay una buena o mala evolución del paciente.

4.2 Escala numérica (EN):

Escala creada por Downie en 1978.

Es una escala que va del número 1 al 10, donde 1 se interpreta como ausencia de dolor y 10 como el dolor con una mayor intensidad. Luego se le pide al paciente que interprete su dolor con un número, es la escala más fácil y usada.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

(Serrano, M., Caballero, J., Cañas, A., García-Saura, P., Serrano, C., Prieto, J. 2002).

4.3 Dolor lumbar

Es un malestar que se localiza entre la región subcostal y el pliegue glúteo, que puede ser irradiada a la región sacro ilíaca o hasta los cuádriceps, que se caracteriza por una tensión, espasmo o rigidez muscular. Se origina principalmente por trastornos musculo esquelético, neuropáticos o vasculares.

Existen diferentes tipos de dolor lumbar, el inespecífico que se presenta en un 85% de casos, en este no se encuentra una lesión definida y se diagnostica con la incertidumbre que llega a demostrar términos muy imprecisos como lumbalgía, lumbago, lumbalgía idiopática sin ninguna certeza que apoye este diagnóstico.

Y también el dolor lumbar específico que en este caso se encuentra una lesión definida como: una infección, fractura, tumor, osteoporosis o inflamación reumática. (Restrepo, R., Arias, J., 2008)

La función de la región lumbar dentro de su estructura podría es:

- 1° proteger la medula espinal y sus raíces nerviosas.
- 2° permitir la movilidad del tórax y la pelvis.
- 3° transmitir las cargas entre el tórax y la pelvis.

Un problema en cualquiera de estas tres funciones puede generar la aparición de un proceso doloroso.

Un mal patrón de movimiento, un reclutamiento muscular deficiente o el fallo importante en el control motor, provocan que en el sistema musculoesquelético sufra puntual o repetidamente un desequilibrio en el mantenimiento de la estabilidad lumbar. (Pedregal, M. 2013).

4.4 Epidemiología

Estudios sobre la historia natural de la enfermedad han mostrado que, al menos en EEUU, entre 50 y 70% de los adultos experimentan dolor lumbar en algún momento de la vida. Aunque aproximadamente 90% se recupera antes de 6 semanas, con diversos tratamientos o espontáneamente, cada año alrededor de 5% de los adultos consulta médico y/o se ausenta de su trabajo por esta causa. En nuestro país los datos disponibles muestran que el dolor lumbar es muy frecuente, tanto en la consulta del médico general (11% de hombres y 9,5% de mujeres consultantes), como en la del reumatólogo y traumatólogo.

En Chile el dolor lumbar se ha descrito como la segunda causa de ausentismo laboral. Aunque en nuestro país es difícil de encontrar estadísticas validas con un porcentaje de gente considerable ya que hay una escasa cantidad de estudios que lo comprueban, en EEUU e Inglaterra el dolor de espalda es la causa más frecuente de pago compensatorio, ausentismo laboral y baja productividad. La mayor parte de los costos asociados al dolor lumbar proviene de la pequeña proporción de casos que se hacen crónicos. (Policarpo, R., Galilea, E., Robles, I., 2002).

El dolor lumbar según estudios, afecta el 80% de la población adulta en algún momento de su vida. Cada año, entre 15- 45% de los adultos sufre un episodio de dolor lumbar. Y es aquí de la importancia de nuestro estudio, que sea un problema tan común y con tantas complicaciones a nivel de salud, trabajo y psicológico, esto ocurre con mayor recurrencia entre los 35 y 55 años de edad y es la segunda causa de consulta al médico, luego de los problemas respiratorios. (Restrepo, R., Arias, J., 2008).

4.5 Etiología

El dolor lumbar es causado por causas mecánicas por un 97% de los casos, como especificamos anteriormente los trastornos más comunes son inespecíficos de origen músculo-ligamentoso y otros menos frecuentes de origen degenerativo o relacionado con la edad, como las hernias de disco 4% o la estenosis del canal vertebral 3%.

Por causas no mecánicas su incidencia es de tan sólo 1% de los casos, como neoplasias o infección.

El 2% restante se origina en alteraciones viscerales (enfermedades renales, de órganos pélvicos, gastrointestinales o aneurismas aórticos, entre otras) que producen dolor referido (Uribe, R. 2008).

4.5.1 Banderas rojas en dolor lumbar

- Edad de inicio antes de los 20 años o después de los 55 años
- Historia reciente de trauma importante
- Dolor constante, progresivo, no mecánico (no se alivia con el reposo)
- Dolor que empeora de noche

- Dolor torácico
- Antecedente de neoplasias malignas (o sospecha fuerte de neoplasias malignas)
- Uso prolongado de corticoesteroides
- Abuso de drogas ilícitas, inmunosupresión, VIH
- Malestar general
- Pérdida no explicada de peso
- Deformidad estructural
- Fiebre, infección urinaria reciente o herida penetrante cerca de la columna
- Pérdida sensitiva o motora progresiva
- Historia de osteoporosis
- Falta de mejoría después de seis semanas de manejo conservador apropiado
- Anestesia en silla de montar, ciática bilateral, dificultad para orinar o incontinencia fecal

4.6 Fisiopatología

Las funciones lumbares principalmente son: Ayudar a mantener la posición erecta, absorber las cargas del tronco, siendo distribuidas con posterioridad, proteger la médula espinal, permitir el origen e inserción de ligamentos y músculos.

El raquis lumbar, componente del esqueleto axial se caracteriza por su movilidad, realizando movimientos de flexión, extensión, flexiones laterales y rotaciones.

Hay dos segmentos que tienen una mayor movilidad (el raquis cervical y el lumbar), lo cual está en relación con la altura de los discos intervertebrales. Estos van a formar parte de la denominada unidad funcional conjuntamente con las articulaciones interapofisarias, que serán componentes del complejo formado por dos vértebras, su disco intervertebral y ligamentos y unidad básica de la columna vertebral.

La columna aporta el soporte, protección y la movilidad, que va acompañada de varias estructuras anatómicas que la ayudaran a obtener estas características que nos entregaran un movimiento óptimo e indoloro.

Una estructura importante en la columna es la musculatura, que neutraliza la acción de cizalla hacia anterior y posterior. Actúan diferentes estructuras como ligamentos y capsulas y en ocasiones dependiendo de la actividad, el aumento de la presión intra-abdominal e intratorácica.

El disco intervertebral está formado por dos cuerpos vertebrales, se divide en tres estructuras: central (núcleo pulposo), periférica (anillo fibroso) y una limitante (placas cartilaginosas). Esta placa va a ser origen de las fibras colágenas del anillo fibroso, dependiendo de ella la nutrición del disco. El anillo fibroso limitante externo del disco permite absorber las tensiones, perdiendo contención con la edad, al igual que el núcleo pulposo con el contenido en agua, lo que origina la pérdida de capacidad para convertir las presiones verticales en impulsos horizontales, aunque siga sometido además a la acción de fuerzas de tracción, inclinación, cizallamiento y torsión.

Al tener una noción de la biomecánica y estabilidad de la columna nos permite profundizar y entender la fisiopatología del dolor lumbar.

La percepción dolorosa se origina también en alguno de los tejidos que componen la región lumbar, hasta que es proyectado e interpretado en la corteza cerebral.

Existen vías hacia la zona cerebral. La información dolorosa es captada por receptores situados en las terminaciones libres de las fibras A- δ (mielínicas) y fibras C (amielínicas), sigue por las vías periféricas de conducción hasta el ganglio espinal. Luego llega a la médula y penetra en el asta posterior para establecer conexiones multisinápticas en la sustancia gelatinosa de Rolando. Cruza al lado opuesto para después ascender al tálamo por la vía espinotalámica, luego a la tercera neurona y se proyecta a la corteza cerebral, donde es interpretado.

A nivel periférico existen nervios sensitivos que necesitan de la presencia de un conjunto de receptores, que captan los cambios en un lugar determinado y pueden ser estimulados por factores mecánicos, químicos.).

Dentro de los nociceptores, existen dos tipos:

- Los mecanorreceptores, de alto umbral de activación: Generalmente fibras A-delta (mielínicas), Responden a estímulos mecánicos de gran intensidad.
- Los nociceptores polimodales: Están relacionados con las fibras C amielínicas. Se activan ante estímulos: mecánicos, térmicos o químicos Responden con intensidad a estímulos de larga duración. (Muriel, C., 2001)

4.7 Generalidades del Sistema Respiratorio

Nuestro organismo se considera como una máquina que genera una combustión interna quemadora de grasas, hidratos de carbono, a través de los cuales obtiene energía para múltiples funciones, entre ellas, la respiración.

El aparato respiratorio es un sistema vital en el funcionamiento de nuestro organismo. La función primordial del aparato respiratorio es la conexión entre el aire atmosférico con la sangre para que ocurra el intercambio gaseoso, a su vez, este sistema se divide en:

I) Área de intercambio gaseoso.

II) Vías de conducción aérea.

III) Caja torácica con funciones de protección y movimiento (mena, 2007).

El pulmón es un intercambiador de gases que recibe, por un lado, aire que se renueva continuamente por acción del fuelle o bomba toracopulmonar y, por otro, la sangre que se mantiene en circulación entre los tejidos y el pulmón por acción.(mena, 2007)

La coordinación entre la función de estos dos sistemas entre sí y con las necesidades del organismo, están a cargo del sistema nervioso con sus centros respiratorios y circulatorios.

La actividad de estos núcleos coordinadores es modulada por la información suministrada por receptores situados en múltiples regiones del organismo.(mena, 2007)

El pulmón desempeña otras funciones, metaboliza algunos componentes, filtra materiales no deseados de la circulación y actúa como reservorio de sangre.(West, 2007)

La ventilación es un fenómeno básicamente mecánico que renueva cíclicamente el aire alveolar, alternando inspiración y espiración.

Puede ser comparado con un fuelle.

Distinguimos al menos 3 componentes.

- Vías aéreas.
- Tórax
- Pulmón

La función mecánica de este fuelle pueden describirse a través de:

- I. Dimensiones del Fuelle (Volúmenes y Capacidades).
- II. Presiones que se generan.
- III. Fuerzas que lo mueven (músculos).
- IV. Resistencias.
- V. Flujos resultantes.
- VI. Rendimiento y eficiencia mecánica.

4.8 Espirometría

Es fundamental en la evaluación funcional respiratoria, utilizada para el estudio de poblaciones. Uno de los índices más utilizados después de una espiración forzada son VEF1 y CVF que tienen una buena reproductibilidad, facilidad en su medición y condición funcional.

En Chile se ha creado un manual de procedimientos para espirometría (Sociedad Chilena de Enfermedades Respiratorias) donde su objetivo es comunicar las normas internacionales para realizarla, con el fin de promover su aplicación práctica clínica y de laboratorio.

Para que la medición de estos valores sean correctamente estimados, deben influir diferentes factores ambientales, como por ejemplo:

Espacio físico adecuado para poder tener al paciente de forma cómoda, donde la técnica de espirometría se realice únicamente en ese lugar, instrumentos para medir talla, peso, termómetro ambiental, mueble para los instrumentos como pinzas nasales y accesorios del espirómetro.

Los equipos de espirometría actualmente existen dos tipos: volumen y flujo.

Flujo: equipo que posee neumotacómetros asociado a un sistema computarizado, los cuales se dividen en dos grupos:

Equipos de gran capacidad computacional, que están en laboratorios de grandes centros que cumplen con la amplia gama de requerimiento por la ATS (American Thoracic Society) o la SEPAR (sociedad Española de Neumología y cirugía torácica).

El segundo tipo son los portátiles de escritorio u oficina, que deben cumplir los requisitos internacionales para medición de flujo, Volumen y tiempo. Algunos de estos equipos pueden conectarse a un PC, mejorando la visualización de las maniobras y la impresión de los resultados.

4.8.1 Ejecución y procedimiento de la espirometría

Principalmente en este examen se debe mantener una higiene adecuada, el operador debe lavarse las manos antes y después de atender a cada paciente, desinfectar, esterilizar o descartar después de cada uso la boquilla, pinzas nasales.

Preparación del paciente, debe estar sentado y relajado e indagar con una breve historia clínica.

Se deberá explicar y demostrar al paciente la técnica, se registrará, peso expresado en kg y medido en una báscula adecuada sin zapatos y con ropa ligera.

Estatura medida sin zapatos con la espalda erguida, la cabeza y la espalda apoyadas en la cinta de medir adherida a la pared, para mayor exactitud en la medición.

Luego el paciente debe estar bien sentado en una silla cómoda, con brazos, con el respaldo vertical, con la espalda erguida mirando al frente y sin cruzar las piernas.

Siguiendo con el procedimiento:

- Colocación de boquilla (indeformable) en el interior de la boca, con los labios alrededor, sin interponer la lengua.

- Oclusión de la nariz con una pinza nasal.
- Activación del espirómetro por el operador.
- Respiración tranquila por la boca a volumen corriente durante no más de 5 ciclos.
- Desde el nivel de fin de espiración tranquila hasta capacidad pulmonar total: el paciente deberá realizar una inhalación rápida, pero no forzada.
- Después de una pausa de 1 a 2 segundos, deberá exhalar todo el aire hasta el fin del examen, siempre estimulando al paciente.
- Activación de la función de término del examen por parte del operador, al alcanzarse los criterios de fin del examen.
- Desconexión del sujeto de la boquilla y retiro de la pinza nasal.

(Capacidad vital forzada, Esta maniobra permite medir volúmenes en el tiempo).

- Volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF_1)
- Relación VEF_1/CVF .

La maniobra de espiración forzada tiene 3 fases:

- I. Inspiración máxima.
- II. Exhalación a máxima fuerza y velocidad.
- III. Exhalación continuada, completa, hasta el final del examen.

Se continúa con el procedimiento con los siguientes pasos:

- Conexión del paciente a la boquilla del espirómetro.
- Oclusión de la nariz con una pinza nasal.
- Respiración a volumen corriente (no más de 5 ciclos).

- Inhalación rápida y completa desde el nivel de fin de espiración tranquila hasta capacidad pulmonar total (CPT).

- Después de una pausa menor de 1 a 2 segundos, iniciar exhalación forzada, con la máxima rapidez, por al menos 6 segundos sin detenerse, hasta alcanzar los criterios de fin de espiración.

- Nueva inhalación a la máxima velocidad llegando a CPT (sólo si se requiere analizar la curva Flujo/Volumen).

- Desconexión del sujeto de la boquilla y retiro de la pinza nasal.

(Mónica Gutiérrez C., Teresa Beroíza W., Gisella Borzone T., Iván Caviedes S., Juan Céspedes G., Mónica Gutiérrez N., Rodrigo Moreno B., Manuel Oyarzún G., SYLVIA Palacios M. y Patricia Schonffeldt G, 2007)

La CVF: es el volumen máximo de aire exhalado, tras una inspiración máxima (en litros).

La VEF1: es el volumen máximo de aire exhalado en el primero segundo de la CVF (en litros).

VEF1/CVF

Esta maniobra se realiza en 6 segundos de espiración forzada: VEF6

(García, F., Calle, M., Burgos, F., Casan, P., Campo, F., Galdiz, J., Giner, J., González, N., Ortega, F., Puente, L., 2013).

4.9 Volúmenes y capacidades que se pueden obtener a través de la espirometría

Volumen corriente o tidal (VC o VT): Es la movilización del aire en cada respiración normal, (suele ser de 500 cc)

Volumen de reserva inspiratoria (VRI): Movilización del aire en una inspiración profunda.

Volumen de reserva espiratoria (VRE): Movilización del aire en una espiración profunda

Capacidad vital (CV): Las capacidades son la suma de volúmenes, en este caso es la suma de: $VT+VRE+VRI$, que es la cantidad de aire que puede movilizar una persona.

Volumen residual (VR): Es la cantidad de aire que no se moviliza en el pulmón.

Capacidad pulmonar total (CPT o TLC): Es la suma de $CV+VR$, esto nos indicará la cantidad máxima que contiene los pulmones.

Volumen espiratorio máximo en el primer segundo (VEF1): Es aquel volumen que es expulsado en el primer segundo después de una espiración forzada.

Todas estas variables dependerán de varios factores en el paciente como es la talla, sexo, edad y posición del diafragma. (Carrillo, G., 2013).

4.9.1 Contraindicaciones

Existen contraindicaciones relativas que se requiere tener un buen criterio clínico para estas y absolutas que no es posible realizar esta prueba por ningún motivo.

a) Relativas:

Falta de comprensión o colaboración con el examen, dolor torácico sin causa precisada, cirugía torácica reciente, aneurisma aórtico no complicado, aneurisma cerebral no complicado, hemoptisis reciente.

b) Absolutas:

Síndrome coronario agudo o Infarto de miocardio menor a 1 mes, neumotórax reciente (1 mes), aneurisma aórtico complicado, aneurisma cerebral complicado, desprendimiento de retina reciente (1 mes), síndrome de hipertensión endocraneana. (Gutierrez, M., Beroíza, T., Borzone. G., Cavidades, I., Cespedes, J., Moreno, R., Oyarzún, M., Palacios, S., Shonggeldt, P., 2006).

4.9.3 Capacidad vital lenta

Seguimos con tapar la nariz con una pinza nasal, ponemos la boquilla en la boca del paciente, se enciende el espirómetro, dejamos que el paciente respire de forma normal (VC) no más de 5 ciclos, luego llegar a la CPT, se debe llenar completamente de aire haciendo una inhalación rápida, pero no forzada, después dejamos 1 a 2 segundos y le indicamos que exhale todo el aire hasta que termine el examen, se tendrá que animar al paciente para que

llegue exhalando al final para que se logre una buena espirometría, al terminar se saca la pinza y la boquilla.

4.9.4 Capacidad vital forzada

Mide volúmenes en el tiempo, estos son, CVF, VEF1 (volumen espiratorio forzado en el primer segundo), y la relación entre ellos, se compone de tres fases, primero se realiza una inspiración máxima, luego exhalación a máxima fuerza y velocidad y finalmente exhalación continuado hasta que termine el examen.

Una de las cosas muy importantes en el procedimiento de la espirometría es realizarla 3 veces y sacar la mejor opción.(Gutierrez, M., Beroíza, T., Borzone. G., Cavidades, I., Cespedes, J., Moreno, R., Oyarzún, M., Palacios, S., Shonggeldt, P., 2006).

4.9.5 Capacidad inspiratoria

La inspiración dura aproximadamente 2 segundos y la espiración 2 o 3, por lo cual un ciclo ventilatorio dura entre 4 o 5 segundos.

Una capacidad es la agrupación de distintos volúmenes, se define como el aire que puede contener los pulmones desde una espiración normal, sumando $VIR+VC= 3600$ ml

2.6.1 Volumen inspiratorio reserva (VIR):El aire extra que podemos introducir en una inspiración forzada.

2.6.2 Volumen corriente (VC):

La cantidad de aire que entra en cada inspiración aproximadamente 500 ml.

4.9.6 Musculatura respiratoria

Músculos inspiratorios normales: intercostales externos y el diafragma, que al contraerse desciende la altura de dos vértebras, aumentando los diámetros de la cavidad torácica, y esto sumado a la presión negativa interna de las pleuras, se produce la inspiración normal

Musculatura inspiratoria forzada: esternocleidomastoideo (ECM) escalenos , pectorales mayor y menor, dorsal ancho, y serratos anterior y posterior.

Musculatura Espiratoria forzada: músculos de la pared abdominal, triangular del esternón e intercostales internos. (Inzunza, O., Salgado, G. , Besa, J., 2011).

CAPITULO V: HIPÓTESIS

- Existe relación entre el dolor lumbar agudo y el VEF1
- No existe relación entre el dolor lumbar agudo y el VEF1

CAPITULO VI: DISEÑO METODOLOGICO

6.1 Tipo de estudio

Nuestra investigación corresponde al paradigma positivista, ya que busca predecir el porqué de las cosas en una relación totalmente objetiva; basándose en un enfoque cuantitativo ya usa la recolección de datos para probar nuestra hipótesis, con un análisis estadístico y diseño no- experimental.

La investigación es de tipo estudio descriptivo, transeccional por su alta problemática en nuestra sociedad. Objetivaremos los datos a través de la relación y parámetros medibles, de esta forma proporcionaremos respuesta a nuestras pregunta planteadas y dando paso a la indagación de nuestra hipótesis.

6.2 Población y tipo de muestra

Se seleccionó una muestra total de 30 participantes tanto hombres como mujeres, de los cuales 15 corresponden a pacientes con dolor lumbar, estudiantes de universidad UCINF, ubicada en calle Pedro de Valdivia, Providencia, Santiago. En tanto que los 15 restantes corresponderán al grupo control extraídos de la misma institución.

Nuestra muestra es de tipo no probabilístico.

6.3 Criterios de inclusión y exclusión

6.3.1 Inclusión para el grupo experimental:

Los pacientes incluidos deberán tener las siguientes características:

1. Dolor lumbar últimos tres meses.
2. Sin dolor lumbar .
3. Rango etario 20-50 años.
4. Que pertenezcan a Universidad Ucinf.

6.3.2 Exclusión para el grupo experimental y control:

1. Cirugía abdominal y / o torácica
2. Enfermedad Respiratoria
3. Deterioro cognitivo
4. Dolor radicular
5. Dolor nocturno

6.4 Materiales

- Escala numérica
- Camilla
- Esfigmomanómetro
- Fonendoscopio
- Balanza
- huincha de medir
- Espirómetro (Software Welch allyn cardioperfect)

6.5 Herramientas de medición

6.5.1 Escala numérica

Se utilizó la escala numérica para valorar de la forma más objetiva el dolor.

1. Descripción:

Introducida el año 1978 por Downie, si bien el dolor no es medible de manera objetiva absoluta esta escala fue creada para acercarse lo más posible a la objetividad ya que es importante para poder cuantificar el dolor.

6.5.2 Procedimiento

Consiste en identificar valores de 1 - 10 donde 0 es la ausencia de dolor y 10 es la sensación de mayor intensidad y se le pide a la persona elegir un número dentro del rango de su dolor.

6.6 Criterios de rigor bioético

Mediante la realización de un consentimiento informado ambas muestras accederán de forma voluntaria a participar de este proyecto de investigación, previo a ello firmarán tal documento para poder integrarse a este estudio.

6.7 Cronograma

La tesis fue realizada entre los meses de Marzo a diciembre del año 2015.

6.8 Método de análisis de los datos

La medición de la presión inspiratoria máxima (PIMax) y presión espiratoria máxima (PEMax) en la boca permite estimar la fuerza global de los músculos respiratorios. Es un examen no invasivo, reproducible, de costo razonable, tiene valores de referencia normales en niños y adultos, depende de la edad, género, posición, volumen pulmonar y características de la pieza bucal. valores elevados de PIMax (80 cm H₂O) permiten excluir una disfunción significativa de los músculos respiratorios. La PIMax es medida desde volumen residual. Se consigna el valor más elevado que se sostiene por un segundo, cinco milésimas. Las principales desventajas de esta medición es ser operador dependiente, la maniobra es demandante y ocasiona incomodidad, depende de la motivación del paciente, tiene curva de aprendizaje, el manejo de las fugas alrededor de la boquilla especialmente en pacientes ancianos o con deterioro cognitivo, se ha observado una amplia variabilidad entre individuos y rango de valores, incluso en población normal.

6.8.1 Protocolo de investigación

El protocolo de investigación diseñado, se llevará a cabo en un periodo de dos días. Iniciando el día 20 de Noviembre del año 2015 y finalizando el día 27 de Noviembre del mismo año. Los participantes fueron reclutados por aviso presencial sala a sala. Posteriormente por llamada telefónica, donde se les comunicó mayor detalle del estudio a ejecutar, lugar y tiempo de intervención.

Las evaluaciones se realizaron entre las 8 am. y las 16 pm., se dispuso de una sala de biomécanica de la Universidad Ucinf, a una temperatura aproximadamente de 20°C.

A cada paciente se le tomaran los signos vitales, se pesara y medirá. Luego se explico y pregunto según la EN de 0 a 10 puntos que es la que entrega de manera objetiva la intensidad de dolor que padece el paciente, siendo 0 nada de dolor y 10 el máximo dolor experimentado en la vida. Siguiendo esto se evaluarán capacidades respiratorias a través del espirómetro Software Welch Allyn Cardioperfec. Esta evaluación se realizará con la persona en posición sedente, se le pedirá realizar tres veces una espiración forzada con un bloqueo nasal, a través de un flujometro, el paciente deberá exhalar desde capacidad pulmonar total con una duración aproximada de 6-8 seg.

CAPITULO VII: ANÁLISIS DE RESULTADOS

7.1. Análisis e interpretación de la información recolectada

Tabla N°1

Descripción estadística de un grupo de 34 de personas con y sin dolor lumbar de la Universidad UCINF, Región metropolitana, comuna de Santiago, de ambos géneros, donde se divide en 14 personas del género femenino, 20 personas del género masculino.

<i>Género</i>	Frecuencia
<u>Absoluta</u>	
Femenino	14
Masculino	20
	34

Gráfico N°1

Distribución según género de la muestra en personas con dolor lumbar de la Universidad UCINF, Región Metropolitana, comuna de Providencia.

Gráfico del Grupo de Muestra

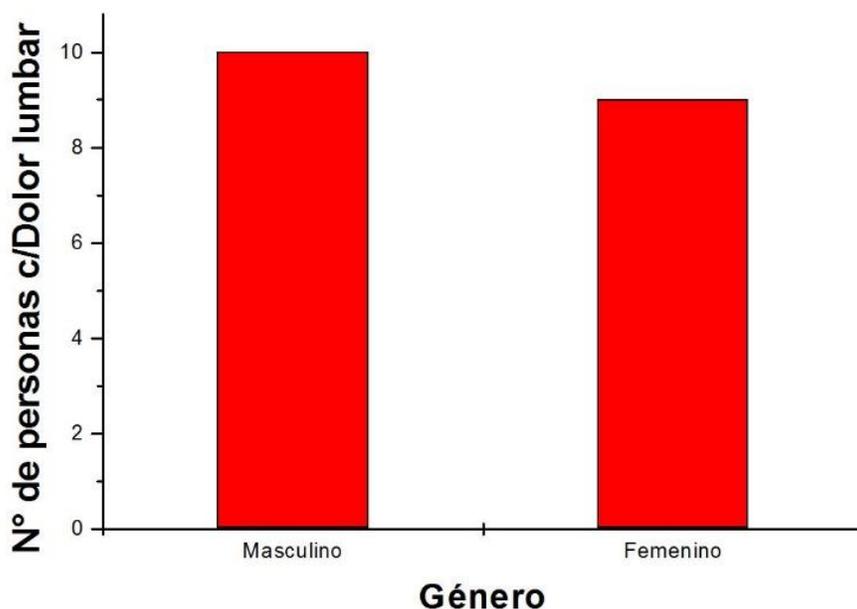


Tabla N°2

Descripción estadística de la muestra, mostrando la frecuencia de edad, VEF% predeterminado, peso, índice de masa corporal (IMC), talla.

Estadística Descriptiva					
	N	Mínimo	Máximo	Promedio	Desviación Estándar
Edad	34	21,0	48,0	27,000	6,8269
VEF% Predeterminado	34	67	239	108,94	27,568
Peso	34	51,0	125,0	74,324	15,2886
IMC	34	19	37	25,85	4,142
Talla Mts	34	1,49	1,90	1,6926	,09836

Tabla N°3

Descripción estadística de la correlación entre el dolor lumbar según escala numérica (EN) y el parámetro fisiológico respiratorio volumen espiratorio forzado en 1 segundo (VEF1), donde el resultado de la correlación Pearson es -0.166, lo que significa que es bastante bajo y que estadísticamente no es significativo entre este parámetro ventilatorio con el dolor que presentaban los pacientes.

Tabla de Correlación

		Dolor EN	VEF %Predeterminado
Dolor EN	Correlación Pearson	1	-,166
	Sig. (2-tailed)		,347
	N	34	34
%Predeterminado	Correlación Pearson	-,166	1
	Sig. (2-tailed)	,347	
	N	34	34

Tabla N°4

Descripción estadística de los pacientes con dolor lumbar

	Pacientes		Estadística
Dolor EN	Con Dolor Lumbar N= 15	Promedio	3,474
		Desviación Estándar	1,7754

Gráfico N°2

Este gráfico muestra la comparación de pacientes con dolor y sin dolor lumbar, según escala visual análoga, refiriéndose a la tabla anterior.

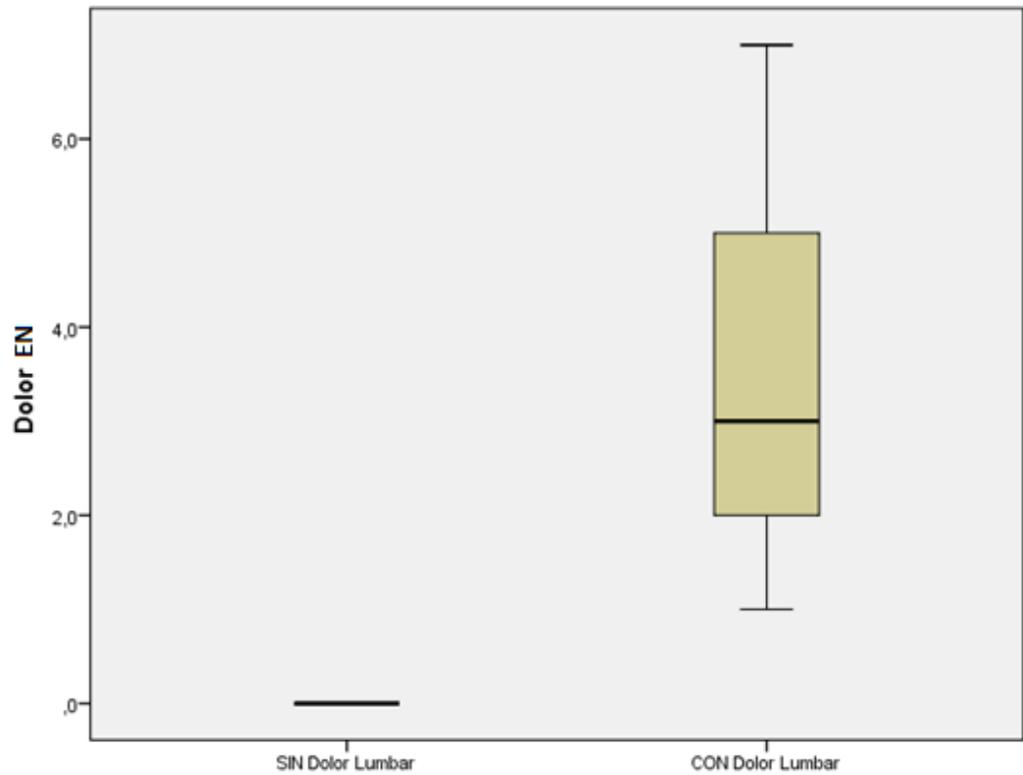


Tabla N°5

Descripción estadística de la variable edad en pacientes con y sin dolor lumbar de la Universidad Ucinf, comuna de Providencia.

	Pacientes		Estadística
Edad	Sin Dolor Lumbar N= 19	Promedio	24,400
		Desviación Estándar	4,5166
	Con Dolor N= 15	Promedio	29,053
		Desviación Estándar	7,7134

Gráfico N° 3

Este gráfico muestra el resultado de la comparación de dos grupos con y sin dolor lumbar, refiriéndose a su edad, de la Universidad Ucinf, comuna de providencia, Región metropolitana.

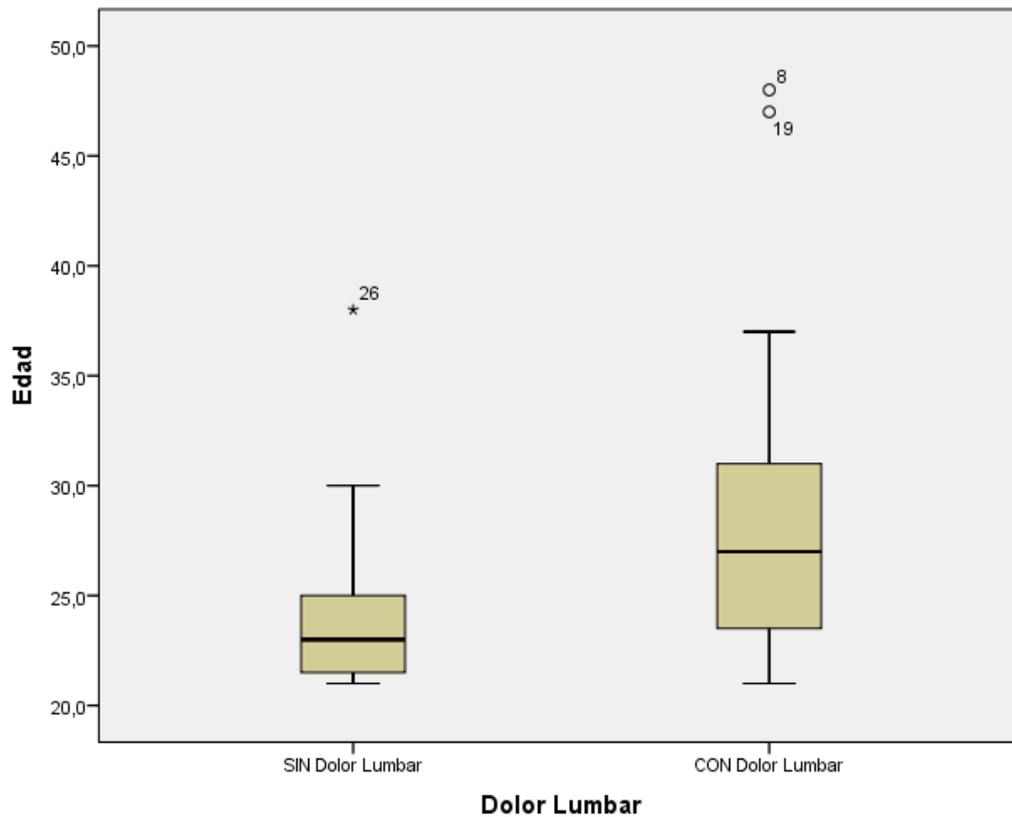


Tabla N° 6

Descripción estadística del variable peso en ambos grupos

	Pacientes		Estadística
Peso	Sin Dolor Lumbar N= 19	Promedio	73,733
		Desviación Estándar	18,125
	Con Dolor N= 15	Promedio	74,789
		Desviación Estándar	13,1385

Grafico N°4

Este gráfico muestra la relación que existe entre la variable peso en pacientes con y sin dolor lumbar en personas de la Universidad Ucinf, referente a la tabla N°6.

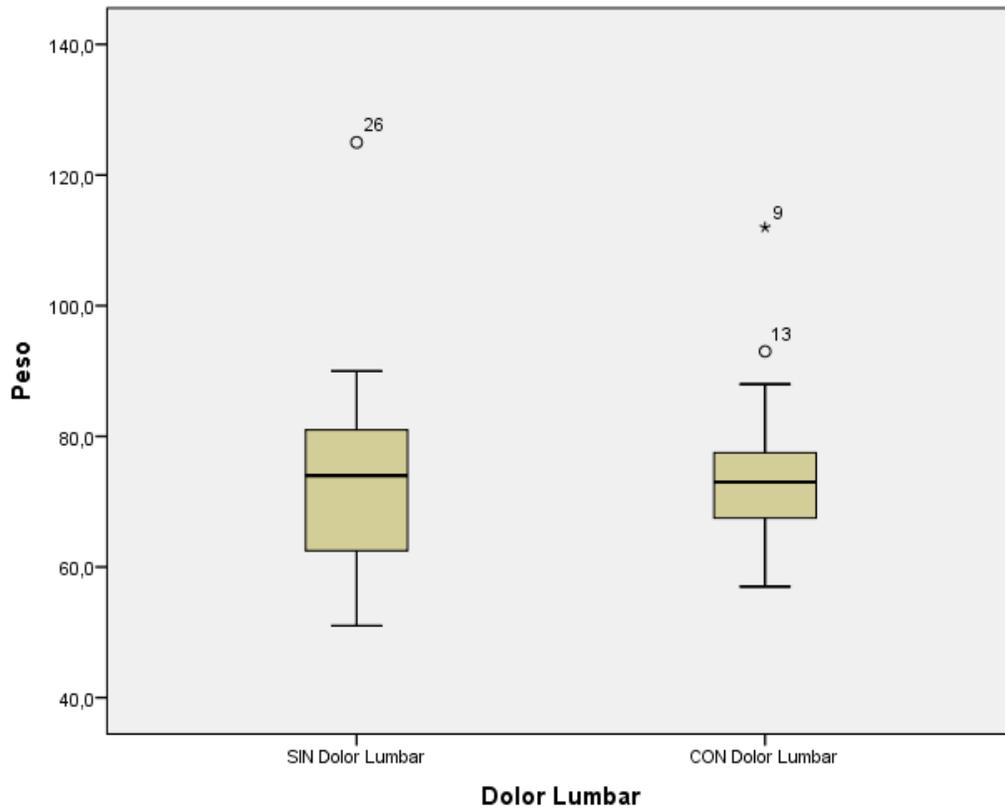


Tabla N° 7

La siguiente tabla nos entrega datos estadísticos de la talla en metros de los grupos con y sin dolor lumbar.

	Pacientes		Estadística
Talla	Sin Dolor Lumbar N= 19	Promedio	1,7080
		Desviación Estándar	0,09930
	Con Dolor N= 15	Promedio	1,6805
		Desviación Estándar	0,09857

Gráfico N° 5

Este gráfico muestra la relación que existe entre la variable Talla en metros en pacientes con y sin dolor lumbar en personas de la Universidad Ucinf, referente a la tabla N°7.

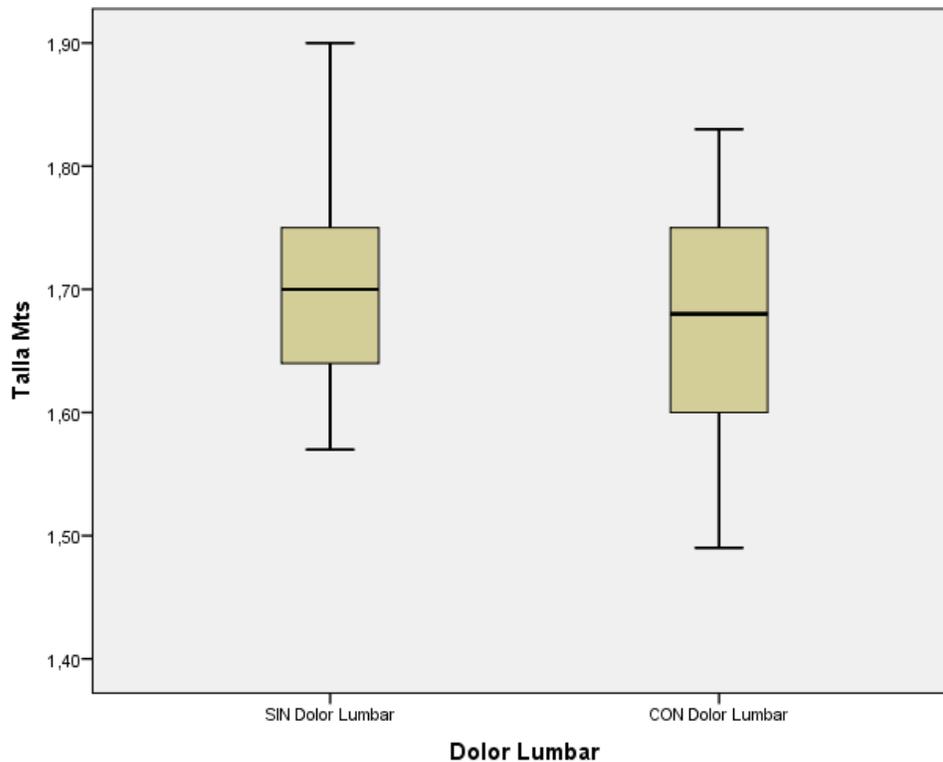


Tabla N° 8

La siguiente tabla nos entrega datos estadísticos del Índice de masa corporal de los grupos con y sin dolor lumbar.

	Pacientes		Estadística
IMC	Sin Dolor Lumbar N= 19	Promedio	25,03
		Desviación Estándar	4,146
	Con Dolor N= 15	Promedio	26,49
		Desviación Estándar	4,134

Gráfico N° 6

Este gráfico muestra la relación que existe entre la variable de Índice de masa corporal en pacientes con y sin dolor lumbar en personas de la Universidad Ucinf, referente a la tabla N°8.



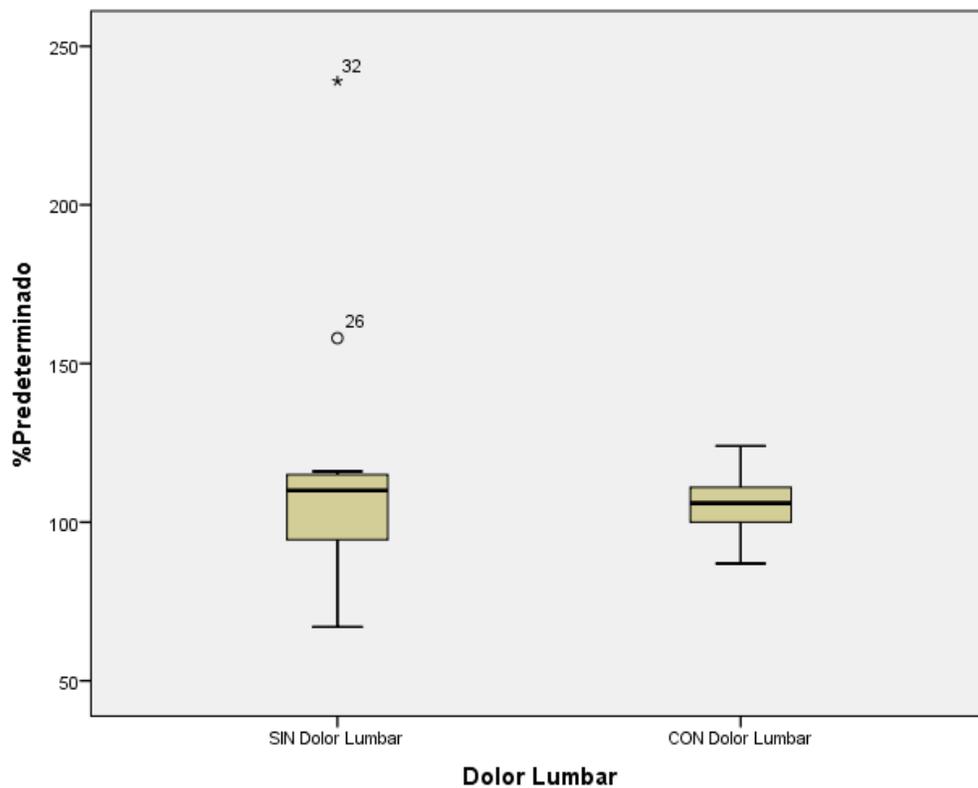
Tabla N° 9

La siguiente tabla nos entrega datos estadísticos del Volumen espirado forzado en 1 segundo (VEF1), cabe destacar que este parámetro es el más importante dentro de nuestra investigación analizado en los grupos con y sin dolor lumbar.

	Pacientes		Estadística
VEF % predeterminado	Sin Dolor Lumbar N= 19	Promedio	114,33
		Desviación Estándar	40,133
	Con Dolor N= 15	Promedio	104,68
		Desviación Estándar	9,860

Gráfico N° 7

Este gráfico muestra la relación que existe entre la variable del VEF1 en pacientes con y sin dolor lumbar en personas de la Universidad Ucinf, referente a la tabla N°9.



CAPITULO VIII: DISCUSIÓN

8.1 Discusión

Durante la investigación se realizó a cada paciente una evaluación para otorgar una valoración de su condición de dolor y función respiratoria, dichas evaluaciones entregan información importante para el análisis de resultados.

Según los resultados obtenidos de nuestro estudio junto con la variable medida VEF1 y dolor lumbar, presenta una correlación baja entre ambos grupos medidos, por lo que, estadísticamente no son significativas.

La evidencia que existe sobre el dolor lumbar puede afectar el patrón respiratorio, debido a la conexión que existe entre el diafragma y la musculatura del suelo pélvico, pero no así otras capacidades ventilatorias, parámetros ventilatorios como la VEF1, y esto es un acercamiento si es que hay alguna incidencia del dolor en la VEF1.

Los hallazgos encontrados nos hacen pensar que probablemente no hay relación entre el dolor lumbar y el VEF1.

Se eligió el VEF1 como variable respiratoria de evaluación, ya que, es uno de los más utilizado en la espirometría, debido a los estándares internacionales

La correlación es baja por que los valores entre el dolor y el VEF1 están poco relacionados, y es negativa por que mientras más sube un valor más baja el otro, entonces, un coeficiente de correlación tan bajo, y también no es estadísticamente significativo. También en la tabla de distribución de frecuencias por el criterio dentro de rangos normales, no hay diferencia entre las personas con dolor y los sin dolor, esto quiere decir no se justifica realizar otro investigación, ya que no existe una relación entre el VEF1 y el dolor lumbar agudo, también se puede deducir que en relación a los resultados, personas que tengan alguna patología respiratoria y su VEF1 está alterado, no tendrían que ser un factor en el dolor lumbar, porque si pueden tener dolor lumbar debido a otros factores.

CAPITULO IX: CONCLUSIONES

9.1 Conclusión

El dolor lumbar a pesar de tener efectos multifactoriales, en la literatura se relaciona más bien con la mecánica que involucra este segmento, y no así con parámetros pulmonares, si bien se ha hablado sobre esta relación, es fundamental saber si existe o no en un dolor lumbar de carácter agudo, ya que para las personas es una experiencia común y desagradable.

Ante el grupo de muestra que involucramos en este estudio se llegó a la conclusión que no existe una asociación estadísticamente demostrable entre el dolor lumbar y éste parámetro respiratorio en particular que es el VEF1. A causa de este resultado y demostrando que no existe consecuencia de uno ni de otro, se descartaría un tratamiento enfocado en la rehabilitación pulmonar para aliviar este dolor, pero como ya está dicho en la discusión un grupo de muestra mayor podría afirmar positivamente lo ya estudiado. También podemos concluir que se podría entrenar perfectamente la musculatura respiratoria en pacientes con y sin dolor lumbar porque no está afectado por el dolor.

BIBLIOGRAFÍA

CÁRDENAS, R. U. (2008). *Dolor lumbar: una aproximación general basada en la evidencia*. Colombia: Univ. Méd. Bogotá.

Chaitow, L. (2004). Breathing pattern disorders, motor control, and low back pain. 34-41.

Clare Minahan, B. S. (2015). Repeated- sprint cycling does not induce respiratory muscle fatigue in active adults: measurements from the powerbreathe inspiratory muscle trainer.

Courtney, R. (2009). The functions of breathing and its disfunctions and their relationship to breathing therapy. *ELSEVIER* .

Díaz, F. P. (2005). Tipos de dolor y escala terapéutica de la O.M.S. Dolor iatrogénico. *Oncología* , 1-5.

Eliana Guic S, P. R. (2002). Contribución de factores psicosociales a la cronicidad del dolor lumbar. *Revista médica de Chile* .

Fabio Salinas Durán, L. H. (2008). *Rehabilitación en salud, 2.a edición*. Colombia: Universidad Antioquia.

Francisco García-Río, M. C. (2013). Espirometría. *El SEVIER DOYMA* , 1-14.

Francisco García-Río, M. C.-M. (2013). Espirometría.

G. Lorimer Moseley, M. K. (2004). Does anticipation of back pain predispose to back trouble?

Henry Tsao, M. P. (2008). Concurrent excitation of the opposite motor cortex during transcranial magnetic stimulation to activate the abdominal muscles.

Henry Tsao, P. W. (2008). Persistence of improvements in postural strategies following motor control training in people with recurrent low back pain. *Journal of Electromyography and Kinesiology* .

hodge , P. *Control spinal* .

hodge, P. Control spinal .

Laurie McLaughlin, C. H. (2010). Breathing evaluation and retraining as an adjunct to manual therapy. *ELSEVIER* .

M, D. M. (2008). EVALUACIÓN DEL PACIENTE CON DOLOR LUMBAR. *REV MEDICA N19 VOL2* , 133-137.

M. S. Serr a n o - A t e r o, J. C.-S.-Á. (2002). Valoración del dolor (I). *R e v. Soc. Esp. Dolor* , 1-15.

Michelle D Smith, A. R. (2006). Disorders of breathing and continence have a stronger association whit back pain than obesity and physical activity. 16.

MÓNICA GUTIÉRREZ C., T. B. (2006). Espirometría: Manual de procedimientos. *Sociedad Chilena de Enfermedades Respiratorias,2006* , 1-12.

Paul W. Hodges, U. F.-N. (2008). Changes in motor unit firing rate in synergist muscles cannot explain the maintenance of force during constant force painful contractions. *ELSEVIER* .

Pavel Kolar. (2012). Postural function of the Diaphragm in persons whit and whitout chronic low back pain.

Priyanka P. Otswal, W. S. (2014). Breathing patterns in patients with low back pain.

Villoria, C. M. (2001). *Abordajes terapéuticos en el dolor lumbar crónico*.

ANEXO

1. Consentimiento Informado

El objeto de este consentimiento es informar al usuario o participante sobre las condiciones del estudio y obtener además su autorización para ser parte del estudio y lo que esto significa. Para esto con fecha ___/___/___ se ha presentado ante mi _____, _____ para explicar, revisar y leer (en caso de ser necesario) las condiciones del estudio o investigación

1. He sido invitado a participar en el estudio en calidad de **voluntario**, significando esto que puedo ser sometido a posibles evaluaciones y/o intervenciones necesarias para llevar a cabo este estudio.

2. He sido informado de la naturaleza y propósito del estudio. sin embargo entiendo que como objeto de la investigación podría ser "cegado" al ser evaluado y podrían o conocer el propósito, así como tampoco los resultados (esperados o reales) de una o varias posibles intervenciones y/o evaluaciones.

3. He sido informado y entiendo que bajo ninguna circunstancia del estudio mi condición de salud actual será perjudicada.

4. si es que tuviese dudas en el transcurso de la investigación, podré solicitar más información para aclarar las dudas, siempre y cuando estas respuestas no entren en conflicto con el propósito mismo del estudio.

5. Me comprometo que toda la información médica (u otra relevante) entregadas o consultadas durante el estudio son y serán verídicas.

6. La participación de este estudio es voluntaria y no persigue ningún tipo de beneficio económico para mi persona por lo que no condicionaré mi participación del estudio a ningún tipo de retribución financiera, económica o de otra índole.

7. si por motivos personales no pudiese continuar con la investigación, podré retirarme de ella de forma voluntaria.

8. Yo autorizo explícitamente el uso de mi información, como también la nueva información producida por este estudio, para ser presentada donde los investigadores estimen conveniente. Con la condición de que mi integridad física o emocional no se a perjudicada.

9. No reclamaré autoría, beneficio económico de cualquier tipo de beneficio que pudiesen percibirlos investigadores como resultado del estudio.

Yo _____ **RUT** _____ ' de nacionalidad- _____, en pleno uso de mis facultades, libre y voluntariamente declaro que quiero formar parte del estudio _____ ' en condición de participante voluntario.

De este documento se firman dos copias, quedando cada una en posesión de las personas firmantes.

FIRMA Y NOMBRE DEL VOLUNTARIO

FIRMA Y NOMBRE DEL EVALUADOR

