



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATÍA**  
**SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**  
**ESPECIALIDAD EN ACUPUNTURA HUMANA**



**“ESTUDIO COMPARATIVO DE LA ELECTRO ACUPUNTURA VS  
DICLOFENACO Y SU EFECTO SOBRE LOS NIVELES DE ÓXIDO  
NÍTRICO EN PACIENTES CON LUMBALGIA CRÓNICA”**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA ESPECIALIDAD EN ACUPUNTURA  
HUMANA**

**PRESENTA**

**YÉSSICA DORANTES CARMONA**

**DIRECTORES: DR. JUAN MANUEL ORDOÑEZ RODRÍGUEZ  
DRA. ARACELY EVANGELINA CHÁVEZ PIÑA**

**MÉXICO 2012**

## **Agradecimientos**

Gracias Dios por acompañarme en cada instante de mi vida, por guiarme hacia el camino correcto para mí pleno desarrollo profesional y por lo tanto hacerme un mejor Ser Humano.

Gracias a mi esposo, mi motor más grande y el amor de mi vida, por caminar a mi lado, por nunca soltarme de su mano y por impulsarme día a día para lograr concluir favorablemente este proyecto, TE AMO CIELITO.

Gracias a mis papás y a mis hermanos por darme una familia tan bella, por el apoyo, por sus oraciones y su amor incondicional.

Gracias a mis directores de tesis por el apoyo durante todo el proceso para llegar a este momento.

Gracias a la Dra. Flavia, por su cariño, su amistad y sus observaciones durante este tiempo de formación.

Gracias a cada uno de mis profesores, por su tiempo, su amistad y su apoyo constante durante todo este tiempo.

Gracias a todos mis compañeros y amigos de clases, por cada palabra de confort, por su inmenso cariño y por haberme dado la oportunidad de conocer a seres humanos excepcionalmente bellos, los quiero un chorrónal.

# Índice

|  | Pág. |
|--|------|
| Carta de cesión de derechos.....                   | II   |
| SIP 14 BIS.....                                    | III  |
| SIP 13 .....                                       | IV   |
| Agradecimientos.....                               | V    |
| Índice.....  | VI   |
| Glosario .....                                     | X    |
| Relación de tablas, gráficas e ilustraciones:..... | XIV  |
| Resumen .....                                      | XVI  |
| Abstract .....                                     | XVII |
| 1. Marco teórico occidental.....                   | 1    |
| 1.1 Introducción .....                             | 1    |
| 1.2 Antecedentes históricos .....                  | 2    |
| 1.3 Definición .....                               | 3    |
| 1.4 Epidemiología .....                            | 4    |
| 1.5 Etiología.....                                 | 5    |
| 1.6 Anatomía .....                                 | 6    |
| 1.6.1 Columna cervical.....                        | 7    |
| 1.6.2 Torácica.....                                | 7    |
| 1.6.3 Lumbar .....                                 | 8    |
| 1.6.4 Sacra.....                                   | 8    |
| 1.6.5 Estructuras vertebrales.....                 | 9    |
| 1.6.6 Discos intervertebrales .....                | 9    |

|   |    |
|---|----|
| 1.6.7 Anillo fibrosos .....                             | 10 |
| 1.6.8 Núcleo pulposo.....                               | 10 |
| 1.6.9 Ligamentos, músculos y tendones. ....             | 12 |
| 1.7 Clasificación.....                                  | 14 |
| 1.8 Fisiopatología .....                                | 14 |
| 1.8.1 Vías de conducción .....                          | 14 |
| 1.8.2 Mediadores químicos .....                         | 15 |
| 1.8.3 Nocicepción.....                                  | 16 |
| 1.8.4 Propiedades fisiológicas de la nocicepción .....  | 16 |
| 1.8.5 Sensibilización e hiperalgesia .....              | 17 |
| 1.8.6 Mecanismos de acción del oxido nítrico .....      | 17 |
| 1.8.7. Biosíntesis del Oxido Nítrico.....               | 18 |
| 1.8.8 Factores que influyen en la síntesis del ON ..... | 20 |
| 1.9 Cuadro clínico.....                                 | 21 |
| 1.10 Diagnóstico .....                                  | 22 |
| 1.11. 1 Diferencial .....                               | 24 |
| 1.12 Escalas de medición del dolor .....                | 25 |
| 1.12.1 Parámetros clínicos de valoración.....           | 25 |
| 1.13 Tratamiento.....                                   | 27 |
| 1.13.1 Farmacológico:.....                              | 27 |
| 1.13.2 Conservador .....                                | 28 |
| 1.13.3 De rehabilitación.....                           | 28 |
| 2. Marco teórico oriental .....                         | 36 |
| 2.1 Introducción .....                                  | 36 |
| 2.2 Definición .....                                    | 36 |

|   |    |
|---|----|
| 2.3 Etiología.....                                | 37 |
| 2.4 Epidemiología .....                           | 37 |
| 2.5 Antecedentes históricos.....                  | 38 |
| 2.6 Clasificación.....                            | 39 |
| 2.7 Cuadro clínico.....                           | 40 |
| 2.8 Fisiopatología .....                          | 42 |
| 2.9 Diagnóstico .....                             | 43 |
| 2.10 Principio de tratamiento .....               | 43 |
| 2.11 Método de manejo .....                       | 44 |
| 2.12 Tratamiento.....                             | 44 |
| 3. Electroacupuntura .....                        | 47 |
| 3.1 Bases Biofísicas de la Electroacupuntura..... | 47 |
| 4. AINES.....                                     | 49 |
| 4.1 Tipos de AINES: .....                         | 50 |
| 4.2 Mecanismo de acción de los AINES:.....        | 50 |
| 4.3. Efectos:.....                                | 51 |
| 5. Diclofenaco.....                               | 53 |
| 5.1 Farmacocinética: .....                        | 54 |
| 5.2. Farmacodinamia .....                         | 54 |
| 6. Antecedentes .....                             | 55 |
| 7. Justificación.....                             | 58 |
| 8. Planteamiento del problema.....                | 58 |
| 9. Hipótesis.....                                 | 59 |
| 9.1 Alterna .....                                 | 59 |
| 9.2 Nula .....                                    | 59 |

|   |    |
|---|----|
| 10. Objetivos .....   | 59 |
| 10.1 Generales .....  | 59 |
| 10.2 Específicos .....  | 59 |
| 12. Metodología.....  | 60 |
| 12.1 Tipo de estudio .....  | 60 |
| 12.2 Unidad de investigación.....   | 60 |
| 12.3 Universo de estudio .....  | 60 |
| 12.4 Tamaño de la muestra .....   | 60 |
| 12.5 Criterios inclusión .....  | 60 |
| 12.5.1 Exclusión .....  | 60 |
| 12.5.1 Eliminación .....  | 61 |
| 12.6 Variables de estudio .....   | 61 |
| 12.7 Definición del caso.....   | 61 |
| 12.8 Definición del universo.....   | 61 |
| 12.9 Determinación y cuantificación de nitritos mediante método de Griess ..... | 62 |
| 12.10 Material.....   | 63 |
| 12.10.1 Equipo: .....   | 63 |
| 12.10.2 Recursos Humanos:.....  | 63 |
| 13. Método .....  | 64 |
| 13.1 Frecuencia y duración de la terapia.....                                   | 64 |
| 14. Resultados .....  | 67 |
| 15. Discusión.....  | 72 |
| 16. Conclusiones.....   | 73 |
| 17. Recomendaciones y sugerencias.....  | 74 |
| 18. Referencias bibliográficas .....  | 75 |

## Glosario

**Acupunto.-** Punto real de acupuntura, el cual se localiza de acuerdo con las referencias de los mapas chinos de puntos y canales de acupuntura.

**Acupuntura Ficticia.-**Técnica invasiva, se aplica en no acupuntos o en acupuntos pero con técnica inadecuada.

**Acupuntura Humana.-** Método clínico terapéutico no medicamentoso, que consiste en la introducción en el cuerpo humano de agujas metálicas esterilizadas, que funge como auxiliar en el tratamiento médico integral.

**Acupuntura Manual.-** Técnica de inserción y manipulación manual tradicional de las agujas de acupuntura.

**Acupuntura Placebo.-** Es una técnica no invasiva, no reúne los criterios de la acupuntura real ni de la acupuntura ficticia.

**Acupuntura Real.-**Se caracteriza por la inserción de la aguja en puntos verdaderos de acupuntura, localizados sobre el trayecto del canal de acupuntura.

**Agujas de Acupuntura.-** Instrumento metálico punzante, de cuerpo delgado, macizo, con punta fina, formada por dos partes, el mango y el cuerpo con características de flexibilidad y electro conductibilidad.

**Alodinia.-** Dolor debido a un estímulo que normalmente no lo produce, (el roce de la ropa).

**Analgesia.-**Pérdida total o parcial de la sensibilidad al dolor.

**Anestesia dolorosa.-** Se produce cuando se siente dolor en una área previamente adormecida o desensibilizada.

**Canal de Acupuntura.-** Son líneas que conectan los acupuntos.

**Conductancia.-** Valor inverso de la resistencia eléctrica.

**Conductibilidad.-** Propiedad natural que poseen los cuerpos de transmitir el calor o la electricidad.

**Deqi.-** También denominada sensación acupuntural.

**Desaferentación.-** Implica la pérdida de la conducción normal procedente de las neuronas sensoriales primarias.

**Disestesia.-** Sensación anormal y desagradable, ya sea espontánea o provocada, por lo general dolorosa

**Moxibustión.-** Modalidad terapéutica de la MTCH que consiste en la ignición de un preparado de hierba seca (moxa), la cual provoca un estímulo térmico que se aplica en acupuntos o zonas sobre la piel.

**Dolor central.-** Incluyen todos los que tienen su sitio de origen en el sistema nervioso central, como secuelas de AVC, hiperpatía talámica y el miembro fantasma.

**Dolor fantasma.-** Se percibe en una parte del cuerpo que se resaca o amputó quirúrgicamente.

**Dolor incidental.-** Existen dos variantes:

- a) **Dolor incidental esperado.-** es cuando el paciente sabe que al realizar cierta actividad le va a producir dolor como toser o estornudar.
- b) **El incidental.-** es provocado por movimiento de una visera hueca o por expansión.

**Dolor lento.-** Es más difuso y mal localizado se cree que es transportado por el polo espino talámico.

**Dolor rápido.-** Es un dolor localizado y bien definido que se transporta por el fascículo neo espino talámico.

**Dolor referido.-** Es el dolor un área distante al sitio de la lesión en los tejidos.

**Electroacupuntura.**-Técnica en la cual las agujas de acupuntura ya insertadas en los acupuntos se conectan, a través de caimanos, pinzas y cables, a un equipo electro estimulador.

**Hiperalgesia.**- Respuesta normalmente aumentada ante un estímulo doloroso.

**Hiperpatía.**- Dolor excesivo.

**Hipoalgesia.**- Respuesta disminuida al dolor ante un estímulo usualmente doloroso.

**Hipostesia.**-Disminución de la sensibilidad a los estímulos.

**Inflamación neurogénica.**- Se produce por liberación de sustancias que proceden del sistema nervioso, en particular por las fibras aferentes primarias de diámetro pequeño, aunque en la mayoría de los estudios reportan que se debe a la contribución de las fibras aferentes primarias C.

**Láserpuntura.**-Técnica no invasiva que consiste en la aplicación de un rayo láser (luz amplificada por emisión de radiación) para estimular (tonificar o sedar) los acupuntos o canales de acupuntura o zonas a tratar.

**Moxibustión.**-Procedimiento terapéutico que consiste en la estimulación térmica de puntos específicos en el cuerpo, mediante la ignición en forma directa o indirecta de hierbas u otros materiales de combustión lenta en puntos o regiones cercanos a la superficie de la piel, con conos o cilindros de “moxa”.

**Neuralgia.**- Término clínico descriptivo que significa dolor en la distribución de un nervio.

**ON.**- Óxido Nítrico

**Parestesia.**- Sensación anormal, espontánea, o provocada no siempre molesta.

**Puntos de Acupuntura.**-Áreas pequeñas o específicas, distribuidas en la superficie corporal, que desde el punto de vista eléctrico, presentan mayor conductibilidad que la piel circundante y son utilizados con fines diagnósticos y terapéuticos en acupuntura.

**Si.-** Concepto de energía en la MTCH

**Sensibilización.-** Estado en que un receptor periférico o una neurona ventral responde a los estímulos de manera más intensa de lo que lo haría en condiciones basales o a un estímulo al cual normalmente no sería sensible.

**Wei.-** Energía de protección externa.

**Xie.-** Energía patógena.

**Xu.-** Deficiencia.

**Xue.-** Concepto de sangre en MTCH.

**Zheng.-** energía anti patógena.

## Relación de tablas, gráficas e ilustraciones:

|   | Pág. |
|---|------|
| Fig. 1 Columna vertebral posterior .....  | 7    |
| Fig. 2. Columna sacra .....   | 8    |
| Fig.3. Cuerpos y discos vertebrales .....   | 10   |
| Fig. 4. Plexo lumbo sacro .....   | 11   |
| Tabla 1. Función de las diversas estructuras neurales de la columna vertebral. .... | 12   |
| Tabla 2. Anatomía de los ligamentos de la columna vertebral, .....                  | 13   |
| Fig. 5. Biosíntesis del oxido Nítrico. ....   | 19   |
| Fig. 6. Escala Visual Análoga.....  | 26   |
| Fig. 7. Escala de mejoría.....  | 26   |
| Fig 8. Zapatos cómodos .....  | 29   |
| Figura 9. Recoger un objeto del suelo.....  | 29   |
| Fig. 10. Una buena posición.....  | 30   |
| Fig 11. Al conducir.....  | 30   |
| Fig.12. Colocar la llanta de refacción en la cajuela .....                          | 31   |
| Fig. 13. Levantar y transportar pesos .....   | 31   |
| Fig. 14. Cargar los niños .....   | 32   |
| Fig 15. Al dormir .....   | 32   |
| Fig 16. Levantarse de la cama .....   | 33   |
| Fig 17. Repartir la compra en diferentes días de la semana .....                    | 33   |
| Fig 18. Altura de la tabla de planchar .....  | 34   |
| Fig 19. Lavar los platos .....  | 34   |
| Fig 20. Hablar por teléfono .....   | 35   |

|   |    |
|---|----|
| Fig. 21. Ejercicios conservadores para evitar lesión lumbar ..... | 35 |
| Fig.22. Localización del punto <i>Shenshu</i> (V23) .....         | 45 |
| Fig.23. Localización del punto <i>Chengfu</i> (V36).....          | 45 |
| Fig.24. Localización del punto <i>Weizhong</i> (V40) .....        | 46 |
| Fig. 25. Localización del punto <i>Kunlun</i> (V60) .....         | 46 |
| Fig. 26. Diclofenaco.....   | 53 |
| Tabla 3.- Curva estándar de nitritos .....                        | 62 |
| Figura 27: Distribución de género de la muestra... ..             | 68 |
| Gráfica 1:Edades de la muestra. ....                              | 69 |
| Gráfica 2:Evaluación clínica. ....                                | 69 |
| Gráfica 3: Medicamento empleado.....                              | 70 |
| Gráfica 4: Comparación de datos.....                              | 71 |
| Gráfica 5: Concentración de nitritos en suero. ....               | 72 |

## Resumen

**Estudio comparativo de la electroacupuntura vs diclofenaco y su efecto sobre los niveles de óxido nítrico en pacientes con lumbalgia crónica.** \*Dorantes Carmona, Yéssica; \*\*Ordoñez Rodríguez, Juan Manuel; \*\*\*Chávez Piña, Aracely Evangelina.

Palabras clave: Electroacupuntura, Hertz, dolor, óxido nítrico, lumbalgia crónica.

**Antecedentes:** En diversos estudios hemos podido identificar el papel del Oxido Nítrico como mediador del estímulo doloroso, ahora por medio de la utilización de la Electroacupuntura en pacientes con Lumbalgia crónica, podemos identificar con claridad, cual es la mejor frecuencia para tratar de modificar los niveles de dicha sustancia y a su vez poder subyugar los episodios de dolor.

**Métodos:** Se realizó un análisis con 30 pacientes, a los cuales se les obtuvo una muestra sanguínea de 3cc previa al tratamiento, posteriormente se dividieron aleatoriamente en tres grupos de 10 personas cada uno, asignándoles un tipo de frecuencia electroacupuntural (denso dispersa, alta y baja) se asignaron los mismos puntos de tratamiento en todos los grupos, con 10 sesiones de tratamiento, en cada una de las sesiones los pacientes fueron evaluados mediante la Escala Visual Análoga y al término de ellas, se volvió a tomar una muestra de 3cc para poder hacer la medición del Oxido Nítrico en base a el equipo Cayman Chemical y poder observar la modificación de los niveles de Oxido Nítrico antes y después del tratamiento.

**Resultados:** En base a la EVA, podemos inferir que el tiempo de tratamiento se acorta a la mitad en pacientes con electro estimulación frecuencia alta, no así en los otros dos grupos y de igual manera los niveles de Oxido Nítrico se comportaron biológicamente significativas con una  $P < 0.05$  en el mismo grupo, pero por otra parte la administración de Diclofenaco se vio reducido significativamente en el grupo dos, con frecuencia baja.

**Conclusiones:** El mejor grupo de estudio fue el numero tres, con frecuencia alta, disminuyendo en más del 50% de sintomatología incapacitante en pacientes con Lumbalgia crónica.

## **Abstract**

**Comparative study of Electroacupuncture vs diclofenac and its effect on nitric oxide nivels in patients with chronic low back pain.** \*Dorantes Carmona, Yéssica; \*\*Ordoñez Ramírez, Juan Manuel; \*\*\*Chávez Piña Aracely Evangelina. Keywords: Electroacupuncture, pain, nitric oxide, chronic low back pain.

**Background:** Several studies have been able to identify the role of nitric oxide as a mediator of painful stimulus, now through the use of electroacupuncture in patients with chronic low back pain, we can identify clearly what is the best frequency to try to modify the levels of this substance will turn to subdue pain episodes.

**Methods:** We performed an analysis of 30 patients, whom they obtained a blood sample pretreatment 3cc then randomly divided into three groups of 10 persons each, assigning a frequency type electroacupuntural (dense scattered high and low) are assigned the same points in all treatment groups, with 10 treatment sessions in each of the sessions, patients were evaluated by visual analog scale and at the end of them, he turned to take a sample of 3cc for able to make the nitric oxide based on the Cayman Chemical equipment and to observe changes in nitric oxide levels before and after treatment.

**Results:** Based on the EVA, we can infer that the treatment time is shortened by half in patients with high-frequency electro-stimulation, but not in the other two groups and similarly nitric oxide levels behaved with a biologically significant  $P < 0.05$  in the same group, but then the administration of diclofenac was significantly reduced in group two, with low frequency.

**Conclusions:** The best group of study was the number three, with high frequency, declining over 50% of disabling symptoms in patients with chronic low back pain.

# 1. Marco teórico occidental

## 1.1 Introducción

El dolor lumbar es la segunda enfermedad en frecuencia después de las infecciones del aparato respiratorio. Aproximadamente un 65% de la población acude alguna vez a un especialista por crisis de dolor lumbar una o más veces en su vida y en el 95% de los casos se resuelve con tratamiento médico. Solamente un 5% requieren tratamiento quirúrgico.

El dolor lumbar constituye en la actualidad, un problema de salud pública general, laboral y particular, como consecuencia de su elevada incidencia, la repercusión funcional y la tendencia a la limitación que conlleva, el alto grado de ausentismo laboral que determina importantes costos sociales.

En el ámbito mundial, la prevalencia del lumbago va de 8 a 80% y si lo traspalamos hacia el aumento en la esperanza de vida promedio que es de 75 años, esto quiere decir que la incidencia de enfermedades crónico-degenerativos concurrentes donde el dolor es discapacitante mas el consumo de analgésicos no esteroideos (AINE) conllevan a una disminución progresiva de la capacidad funcional. (Matus & Galilea, 2003)

En México al analizar lo reportado en la Clínica del Dolor del Hospital General de México indica que, el dolor crónico por lumbago representó en 61% de mujeres con edad promedio de entre 50-70 años, a diferencia de el dolor neuropático presente en solo el 48.9% de los pacientes estudiados. (Gordillo, 2004)

La tolerancia es el nivel más alto de dolor que un sujeto puede soportar y esto varía de individuo a individuo. El umbral de sensibilidad al dolor es la intensidad a la que el sujeto refiere dolor por primera vez, mientras que el umbral de tolerancia al dolor es

la intensidad a la que el sujeto se retira del estímulo nocivo por primera vez. (Gordillo, 2004)

## **1.2 Antecedentes históricos**

A lo largo del tiempo se han elaborado diversas tesis y conceptos acerca del problema lumbar:

1776.- Cullen estableció que el lumbago y la ciática tenían implicaciones de las vertebrae lumbares y de la articulación de la cadera, sin referir afección visceral. (Aseouruma, 2000).

1841 -1900.- Eduard Albert describió la trasposición de nervios, la escoliosis ciática y la bursitis aquilea. (Worldortho, 2000).

1843.- Froriep describe por primera vez la asociación entre reumatismos y puntos dolorosos en los músculos.

1904.- William Gowers, acuña el término fibrositis, debido a un cuadro de dolor generalizado a nivel de las fascias musculares.

1930.- Kellgren, introduce el concepto de sensibilidad referida profunda en un punto a distancia y de punto gatillo a la zona original del dolor.

1950.- Wallace Graham, propone que el término fibrositis solo sea empleado en casos de dolor generalizado, rigidez, hipersensibilidad a la presión local, y con limitación parcial al movimiento en la zona lumbar, glútea, cuello, hombros y región torácica. (Asociacion Fibromialgia Tamaulipas, 2002).

1977.- Un grupo de investigadores encabezado por Murad, describió que el ON (Óxido Nítrico) activaba una guanilato ciclase cerebral, lo cual fue considerado como un fenómeno bioquímico sin significado fisiológico evidente.

1980.- Furchgott descubre que el endotelio intacto estimulado por algunas sustancias como acetilcolina, bradicinina, producía una sustancia que relajaba el músculo liso o factor relajante derivado del endotelio; él sugirió que podría ser el óxido nítrico, un hecho que demostraron Palmer, Ferrige y Moncada.

1987.- Palmer e Ignarro demostraron experimentalmente que la liberación de el oxido nítrico por la célula endotelial producía la actividad biológica previamente acreditada al Factor Relajante Derivado del Endotelio (EDRF) que era producido por L-arginina y cuyos productos estables finales son los nitritos y los nitratos.

1992.- Elizabeth Cultota y Daniel Koshland en Science declaran el ON la molécula del año, es un poderoso gas al que se le atribuye participación en varios efectos en el organismo.

1998.- Se concede el Premio Nobel en fisiología y medicina a Robert Furchgott, Ferid Murad y Louis Ignarro por su participación en la aclaración de la historia del ON.

### **1.3 Definición**

Se conoce como dolor lumbar, aquel que está localizado en el área comprendida entre la reja costal inferior y la región sacra, y que en ocasiones, puede comprometer la región glútea.

El dolor lumbar crónico es la forma más común de dolor lumbar. La principal causa son los trastornos posturales debidos a posiciones anormales durante el trabajo, trastornos de la marcha por afecciones músculo esqueléticas de los miembros inferiores, por obesidad, falta de ejercicio y su consiguiente debilidad muscular para vertebral lumbar, así como malos hábitos para ponerse de pie, sentarse, acostarse o levantarse.

Un gran porcentaje de pacientes tiene lo que se denomina lumbociática. En este caso el dolor se irradia distalmente al miembro inferior, correspondiendo con la

distribución de las raíces nerviosas lumbosacras, con o sin déficit sensitivo o motor. (Maldonado, 2006).

## **1.4 Epidemiología**

Un 70-80% de la población mundial ha tenido dolor lumbar en algún momento de su vida. La prevalencia anual varía entre el 15-45%, con prevalencias puntuales del 30%.

Se estima que entre el 80% y 90% de la población experimenta dolor lumbar en algún momento, y presenta una incidencia anual estimada entre 5 y 25 mil por cien mil habitantes. La edad más frecuente de presentación varía entre la tercera, cuarta y sexta década de la vida, es decir, se asocia a experiencia de tipo laboral o a la realización de trabajos pesados.

Es la primera causa de incapacidad en pacientes menores de 45 años de edad y representa el 36% de la atención en clínicas de dolor. (Manheimer E. W., 2005). A pesar de que se calcula que solo el 20 a 30 % de los pacientes buscan atención médica, es mayor la incidencia en los que optan por la auto medicación.” (Kinkade S. M., 2007).

En México, representa la segunda causa de consulta para el médico familiar. Actualmente, se considera que cada año cerca de 50% de las personas laboralmente activas sufre un episodio de esta enfermedad y que en algún momento de su vida hasta 80% de la población en general presentará al menos un cuadro agudo de la misma.(Torneró, 2002)

La gran mayoría de los casos de lumbago se recuperan espontáneamente y sin atención médica. El esguince lumbar, representa el 80% de los cuadros de dolor agudo. La Academia Americana de Cirujanos Ortopedistas reporta que el 90% de los pacientes atendidos en la consulta diaria están totalmente recuperados antes de los 3 meses y más del 90% de estos antes de las 4 semanas pero pueden presentarse recurrencias. Aunque en México no se le ha abordado como un problema de salud

pública ni se ha estimado su costo, es causa frecuente de ausentismo laboral e incapacidad temporal. (Martínez, 2007).

En el Reino Unido, es la causa aislada más importante de ausentismo laboral responsable del 12,5% de todos los días de baja laboral. (Frank, BMJ 1993).

En Suecia, el 13.5% del total de los días laborales se reportan como incapacidades por problemas de lumbalgia y como antecedente, en 1987 esta cifra no era tan diferente, existía un 8% de incapacidad laboral por dolor lumbar.

Algunos estudios transversales descritos en esta bibliografía describen que los datos de prevalencia son difíciles de comparar, esto debido al momento en que fue realizado el muestreo, la técnica y las preguntas planteadas; los datos representativos oscilan entre el 12 y el 35% con afecciones lumbares. (Gutierrez, 2008).

## **1.5 Etiología**

La lumbalgia es un síntoma que puede corresponder a una gran cantidad de causas como por ejemplo: (Peña & Perez, 2002)

- Degeneración de los discos.
- Aneurisma aórtico.
- Problemas renales, como infecciones o cálculos.
- Espasmo muscular (músculos muy tensos que permanecen contraídos).
- Otras afecciones médicas como la fibromialgia.
- Mala alineación de las vértebras.
- Pequeñas fracturas en la columna vertebral a causa de la osteoporosis.
- Curvaturas de la columna (como la escoliosis o la cifosis) que pueden ser heredadas y que se observan en niños y adolescentes.
- Distensión muscular o desgarros en los músculos o ligamentos que sostienen la espalda.
- Perturbaciones del sueño.

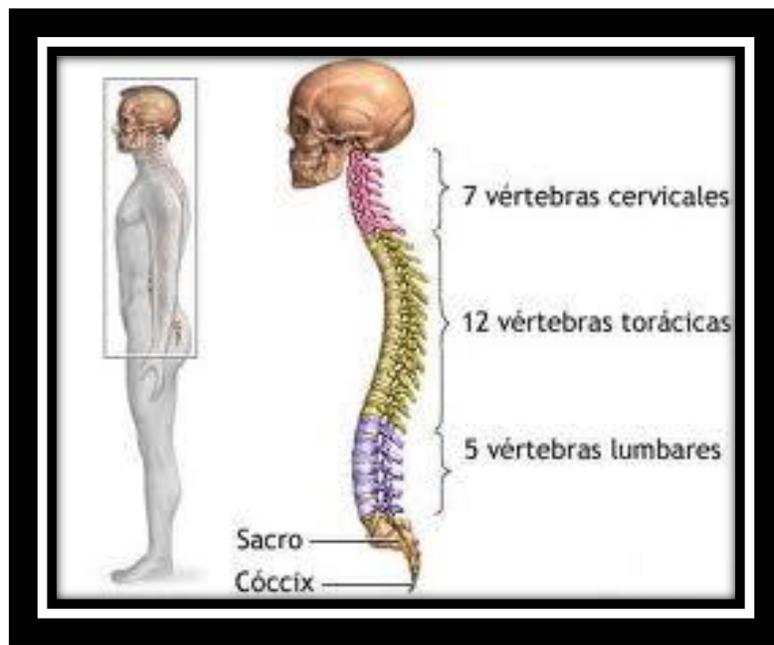
- Estrés general.
- Lesiones de una raíz nerviosa.
- Obesidad.
- Enfermedades asociadas (cambios hormonales, menopausia, artritis reumatoide).

Cuando existen enfermedades sistémicas concomitantes el tratamiento esta superpuesto a criterios de alarma de dichos pacientes, como los son: (Buil Cosiales, 2000).

- Edad mayor de 50 años o menor de 20: incrementa el riesgo de enfermedad sistémica o fractura.
- Historia de neoplasia previa.
- Pérdida de peso sin causa aparente: sospecha de cáncer, infección o enfermedades endocrinas.
- Historia de tratamiento con anticoagulantes o esteroides.
- Fiebre mayor de 38 °C por más de 48 hrs, infección de vías urinarias, de órganos pélvicos, estructuras retroperitoneales, shigellosis, salmonelosis y otras.
- Antecedentes de traumatismos (en ancianos incluso aquellos aparentemente leves).
- Dolor que empeora progresivamente.
- Dolor de reposo o que despierta al enfermo por la noche.
- Paciente toxicómano o alcohólico.
- Déficit neuromotor súbito con pérdida del control de esfínteres, alteraciones de la sensibilidad o de la fuerza de las extremidades inferiores.

## 1.6 Anatomía

La columna está dividida en cuatro regiones principales: cervical, torácica, lumbar y sacro - coccígea. Cada una de estas regiones tiene funciones y características específicas (Quiroz, 2002) (Figura 1).



**Fig. 1** Columna vertebral posterior, se divide en cuatro regiones (Cervical, dorsal, lumbar y sacro - coccígea) (ADAM, 2010)

### 1.6.1 Columna cervical

La región de la columna que se encuentra en el cuello se conoce como columna cervical. Consta de siete vértebras, que se abrevian como C1 a C7. Estas vértebras protegen el tallo cerebral y la médula espinal, sostienen el cráneo y permiten que la cabeza tenga un amplio rango de movimiento. (Quiroz, 2002)

### 1.6.2 Torácica

Debajo de la última vértebra cervical se encuentran las 12 vértebras de la columna torácica. Estas vértebras se abrevian como T1 a T12. La T1 es la más pequeña y T12 es la mayor. Las vértebras torácicas son más grandes que los huesos cervicales y sus apófisis espinosas son más largas.

Además de tener apófisis espinosas más largas, las inserciones costales le proporcionan a la columna torácica una mayor resistencia y estabilidad que la de las regiones cervical o lumbar. Por otra parte, la caja torácica y los sistemas de ligamentos limitan el rango de movimiento de la columna torácica, protegiendo así muchos órganos vitales. (Quiroz, 2002).

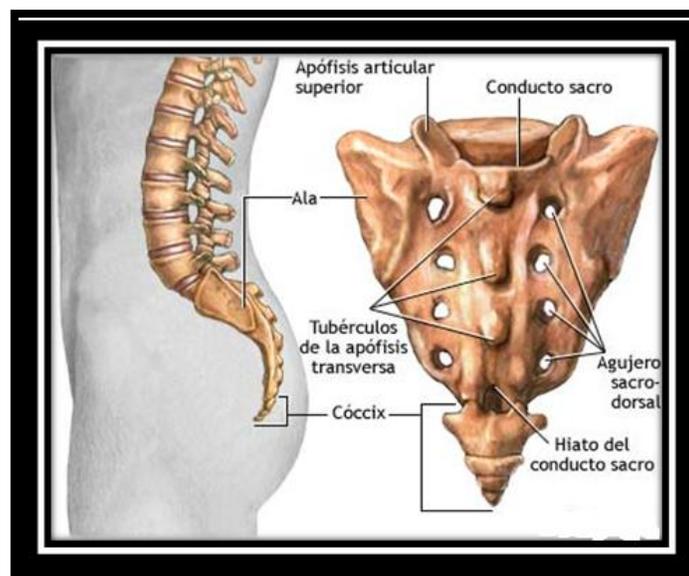
### 1.6.3 Lumbar

La columna lumbar tiene 5 vértebras, abreviadas como L1 a L5. La forma y tamaño de cada una de las vértebras lumbares están diseñados para cargar la mayor parte del peso corporal. Cada uno de los elementos estructurales de una vértebra lumbar es más grande, más ancho y más amplio que los componentes similares ubicados en las regiones cervical y torácica.

La columna lumbar tiene un rango de movimiento mayor que la columna torácica, pero menor que la cervical. Las articulaciones lumbares permiten que exista bastante extensión y flexión, pero limitan la rotación. (Quiroz, 2002).

### 1.6.4 Sacra

El sacro se localiza detrás de la pelvis. Cinco huesos abreviados como S1 a S5, se fusionan en un triángulo para formar el sacro. El sacro se localiza entre los dos huesos de la cadera que conectan la columna con la pelvis. La última vértebra lumbar (L5) se articula (se mueve) con el sacro. Inmediatamente debajo del sacro se encuentran cinco huesos más, que se fusionan para formar el cóccix. (Quiroz, 2002) (Figura. 2)



**Fig. 2. Columna sacra, se compone de Ala, apófisis articular superior, conducto sacro, tubérculo de la apófisis transversa y cóccix (ADAM, 2010)**

### **1.6.5 Estructuras vertebrales**

Las vértebras están conformadas por los siguientes elementos comunes: (Quiroz, 2002)

- **Cuerpo Vertebral:** La porción mayor de una vértebra, vista desde arriba, por lo general tiene una forma algo ovalada. Desde una perspectiva lateral, el cuerpo vertebral tiene la forma de un reloj de arena, siendo de mayor grosor en los extremos que en la parte media. El cuerpo vertebral está cubierto por resistente hueso cortical y en su interior hay hueso esponjoso.
- **Pedículos:** Son dos apófisis cortas, formadas de resistente hueso cortical, que protruyen desde la parte posterior del cuerpo vertebral.
- **Láminas:** Son dos placas óseas relativamente planas que se extienden a ambos lados de los pedículos, fusionándose en la línea media.
- **Apófisis:** Existen tres tipos de apófisis: articular, transversa y espinosa. Las apófisis sirven como puntos de conexión de ligamentos y tendones.

### **1.6.6 Discos intervertebrales**

Entre cada uno de los cuerpos vertebrales se encuentra una especie de "cojín" denominado disco intervertebral. Cada disco amortigua los esfuerzos e impactos en los que incurre el cuerpo durante el movimiento y evita que haya desgaste por fricción entre las vértebras. (Figura. 3)

Los discos intervertebrales son las estructuras más grandes del cuerpo que no reciben aporte vascular y asimilan los nutrimentos necesarios a través de la ósmosis.

Cada disco consta de dos partes: el anillo fibroso y el núcleo pulposo. (Quiroz, 2002)

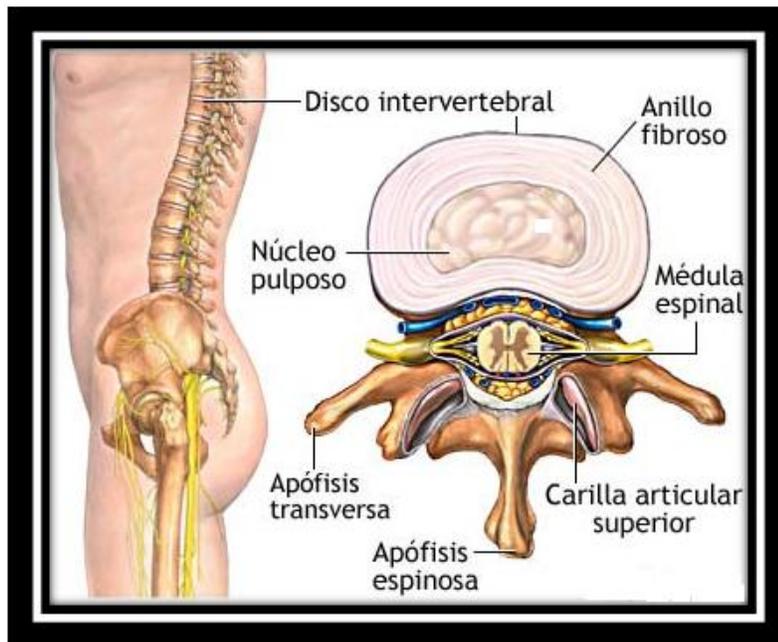


Fig.3. Cuerpos y discos vertebrales, se compone de anillo fibroso y núcleo pulposos. (ADAM, 2010)

### 1.6.7 Anillo fibrosos

El anillo es una estructura rígida, semejante a una llanta, que encierra un centro gelatinoso, el núcleo pulposos. El anillo incrementa la estabilidad de rotación de la columna y le ayuda a resistir el esfuerzo de compresión. (Figura.3)

El anillo consta de agua y capas de resistentes fibras de colágeno elástico. Las fibras están orientadas en forma horizontal hacia diferentes ángulos, similar al diseño de una llanta radial. El colágeno se fortalece de los densos haces fibrosos de proteína que están unidos entre sí. (Quiroz, 2002)

### 1.6.8 Núcleo pulposos

La porción central de cada disco intervertebral está rellena de una sustancia elástica, similar a un gel. Junto con el anillo fibroso, Figura 3, el núcleo pulposos transmite tensión y cargas de una vértebra a otra. Al igual que el anillo fibroso, el núcleo pulposos está compuesto de agua, colágeno y proteoglicanos. No obstante, la proporción de estas sustancias es diferente, ya que el núcleo contiene más agua que el anillo.

La médula espinal es una delgada estructura cilíndrica de aproximadamente el mismo ancho que el dedo meñique. La médula espinal empieza inmediatamente debajo del tallo cerebral y se extiende hasta la primera vértebra lumbar (L1).

A partir de este punto, la médula se mezcla con el cono medular, que se convierte en la cauda equina, un grupo de nervios que se asemeja a la cola de un caballo. Las raíces de los nervios vertebrales son responsables de la estimulación del movimiento y las sensaciones. (Figura 4), las raíces nerviosas salen del canal medular a través de los agujeros intervertebrales, pequeños orificios entre cada vértebra. (Quiroz, 2002)

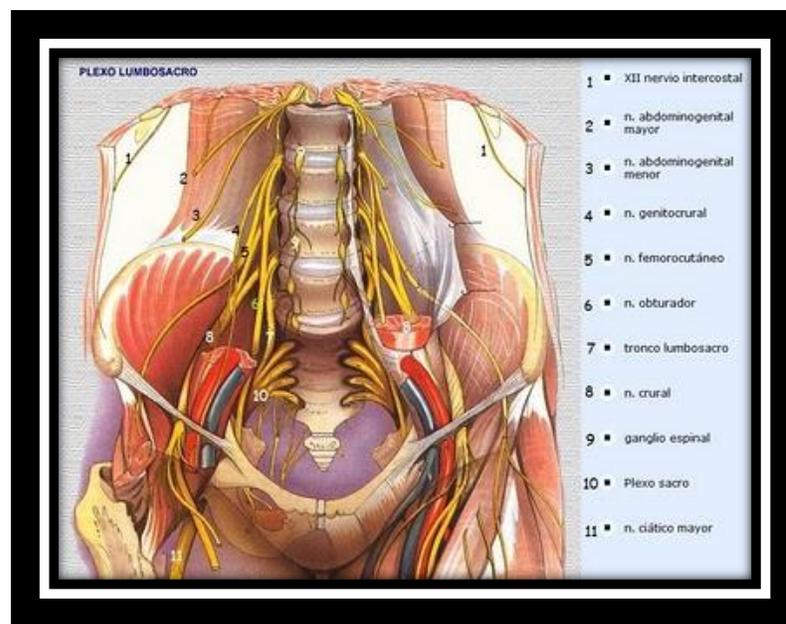


Fig. 4. Plexo lumbo sacro, se muestran las principales raíces nerviosas, (Kahle, 2003)

Entre las porciones frontal y posterior de las vértebras (es decir, en la región media) se encuentra el canal medular, mismo que aloja la médula espinal y los agujeros intervertebrales. Estos últimos están constituidos por pequeños orificios que se van formando entre cada una de las vértebras. Estos "hoyos" abren el espacio necesario para que las raíces nerviosas salgan del canal medular y puedan seguirse ramificando hasta formar el sistema nervioso periférico, como se explica en la Tabla 1. (Romanes, 2000)

Tabla 1. Función de las diversas estructuras neurales de la columna vertebral.

| Tipo de Estructura Neural           | Papel/Función   |
|-------------------------------------|---|
| <b>Tallo Cerebral</b>               | Transmite los impulsos nerviosos entre el cerebro y los nervios vertebrales.                      |
| <b>Médula Espinal</b>               | Transmite los impulsos nerviosos entre el cerebro y los nervios vertebrales                       |
| <b>Nervios Cervicales (8 pares)</b> | Inervan la cabeza, el cuello, los hombros, los brazos y las manos.                                |
| <b>Nervios Torácicos (12 pares)</b> | Conectan porciones del abdomen superior con los músculos de la espalda y el tórax.                |
| <b>Nervios Lumbares (5 pares)</b>   | Inervan la espalda baja y las piernas   |
| <b>Nervios Sacros (5 pares)</b>     | Inervan los glúteos, piernas y pies, así como las áreas genitales y anales del cuerpo.            |
| <b>Dermatomas</b>                   | Áreas de la superficie cutánea que son abastecidas por las fibras nerviosas de una raíz vertebral |

Fuente: (Romanes, 2000)

### 1.6.9 Ligamentos, músculos y tendones.

Los ligamentos y tendones son bandas fibrosas de tejido conectivo que se insertan en los huesos. Los ligamentos y tendones conectan dos o más huesos y también ayudan a estabilizar las articulaciones. Los tendones unen a los músculos y los huesos. Varían en cuanto a su tamaño y tienen una cierta elasticidad.

El sistema de ligamentos de la columna vertebral, en combinación con los tendones y músculos, proporciona una especie de refuerzo natural que ayuda a proteger a la columna de las lesiones. Los ligamentos presentan una anatomía particular, los cuales mantienen estables las articulaciones durante los estados de reposo y movimiento y, más aún, ayudan

a prevenir las lesiones provocadas por la hiperextensión e hiperflexión, Tabla 2. (Romanes, 2000)

Tabla 2. Anatomía de los ligamentos de la columna vertebral,

| <b>Nombre del Ligamento</b>   | <b>Descripción</b>  |
|---|---|
| <b>Ligamento Longitudinal Anterior (ALL, por sus siglas en inglés) Un importante estabilizador de la columna</b>  | De aproximadamente una pulgada de ancho, el Ligamento Longitudinal Anterior recorre toda la columna, desde la base del cráneo hasta el sacro. Conecta la parte frontal (anterior) del cuerpo vertebral con la región frontal del anillo fibroso.                                |
| <b>Ligamento Longitudinal Posterior (PLL, por sus siglas en inglés) Un importante estabilizador de la columna</b> | De aproximadamente una pulgada de ancho, el Ligamento Longitudinal Posterior recorre toda la columna, desde la base del cráneo hasta el sacro. Conecta la parte trasera (posterior) del cuerpo vertebral con la región posterior del anillo fibroso.                            |
| <b>Ligamento Supraespinoso</b>  | Este ligamento une la punta de cada apófisis espinosa con la siguiente.   |
| <b>Ligamento Interespinoso</b>  | Este delgado ligamento se une a otro, denominado ligamento amarillo, que recorre la parte más profunda de la columna vertebral.   |
| <b>Ligamento Amarillo el más resistente de todos</b>  | Este ligamento, llamado Amarillo, es el más fuerte de todos. Va desde la base del cráneo hasta la pelvis - por enfrente y por detrás de las láminas - y protege la médula espinal y los nervios. El ligamento amarillo también rodea las cápsulas de la articulación facetaria. |

Fuente: (Romanes, 2000)

El sistema muscular de la columna es complejo, cuenta con diversos músculos que juegan importantes papeles. Su función principal es la de dar soporte y estabilidad a la columna.

Los distintos músculos se asocian al movimiento de partes anatómicas específicas. Por ejemplo, el músculo esternocleidomastoideo ayuda al movimiento de la cabeza, mientras que el Psoas Mayor está asociado con la flexión del muslo.

La fascia, también llamada aponeurosis, es un resistente tejido conectivo que da sostén a los músculos, ya sea en forma individual o grupal. El tendón que inserta el músculo en el hueso es parte de la fascia. Los músculos de la columna vertebral se conocen como flexores, rotadores o extensores. (Romanes, 2000)

## 1.7 Clasificación

En relación con el tiempo de evolución, el lumbago lo podemos clasificar en tres formas: (Ávila Ramírez, 2006)

- Lumbalgia aguda (menos de seis semanas)
- Lumbalgia subaguda (de seis semanas a tres meses)
- Lumbalgia crónica (mayor de tres meses)
  
- Mecánicas o degenerativas, (compresión radicular):
  - ✓ Musculoligamentarias
  - ✓ Articulaciones
  - ✓ Discos intervertebrales
- No mecánicas o secundarias, (enfermedad sistémica):
  - ✓ Inflamatorias
  - ✓ Infecciosas
  - ✓ TumORAles
  - ✓ Metabólicas

## 1.8 Fisiopatología

### 1.8.1 Vías de conducción

El dolor se trasmite por fibras que lo conducen, exclusiva y paralelamente a otras cuya cualidad no es la función de expresar dolor, pero que cuando se alteran, generan impulsos

dolorosos, muchas veces auto inducidos en esta función se distinguen especialmente las fibras delgadas C (amielínicas), de baja velocidad de conducción y las fibras A $\delta$ (poco mielinizadas), de velocidad intermedia y no especializadas, con mutilación, las fibras A $\beta$ , (mielinizadas) de velocidad y grosor moderados, todas relacionadas estrechamente con la nocicepción.

La transmisión del dolor depende de tres factores: la llegada de un mensaje nociceptivo, los efectos convergentes aferentes y periféricos que exageran o disminuyen los efectos del mensaje nociceptivo y la presencia de un sistema de control (SNC).

En éstos tres elementos se basa la teoría de las compuertas que fue introducida por Melzack y Wall y que sugiere un balance entre transmisión no nociceptiva y las líneas aferentes nociceptivas, siendo la base la sustancia gelatinosa. (Royo, 2000)

Tal vez la causa más importante de dolor clínico es la inflamación, la cual da lugar a cambios químicos bien definidos que ocurren en el lugar del daño tisular. El pH bajo y una variedad de mensajeros son los causantes del dolor. (Goodman Gilman, 2010)

### **1.8.2 Mediadores químicos**

Algunas sustancias relacionadas directamente con el dolor son: sustancia P (pain substance); factor relacionado con el gen de la calcitonina (FRGC); capsaicina; neurocinina A, cuyas acciones pre-membranales, en las aferentes primarias sensibles a capsaicina, generan a su vez otras reacciones con neurotransmisores inespecíficos, excitatorios o inhibitorios, también relacionados con la nocicepción.

Los mediadores químicos, entre otros, incluyen los derivados del ácido araquidónico (prostaglandinas, prostaciclina, tromboxano y leucotrienos); aminas vasoactivas (como la histamina y serotonina) y el óxido nítrico, dentro de otros muchos que conforman un verdadero pool o “sopa sensibilizante” que median las diversas reacciones vasculares, celulares y el dolor. (Goodman Gilman, 2010)

### **1.8.3 Nocicepción**

Es la activación de transducción sensorial en nervios por energía térmica, mecánica o química, incluyendo terminaciones nerviosas especializadas. Los nervios afectados convergen su información acerca de los daños en los tejidos hacia el SNC.

La Nocicepción se encuentra constituida por 4 procesos que son:

1. Transducción.- describe la conversión de los estímulos nocivos en señales eléctricas para las terminaciones nerviosas periféricas.
2. Transmisión.- es la propagación de las señales eléctricas a lo largo de las vías nociceptivas.
3. Modulación.- en este proceso puede ocurrir una alteración de las señales nociceptivas, amplificándolas o inhibiéndolas, es presentada a cualquier nivel de la vía sensitiva aferente.
4. Percepción.- es el proceso por medio del cual se integran los impulsos nociceptivos con factores cognoscitivos y emocionales para crear la experiencia subjetiva del dolor. (Royo, 2000)

Estudios sobre el rol del ON (Oxido Nítrico) en la nocicepción periférica sugieren que el ON tiene más bien un rol pro nociceptivo y anti nociceptivo, ya que tienen un efecto dual en los estados de dolor inducidos por estímulos como carragenina, capsaicina, glutamato, formalina o estímulos mecánicos. Estos estudios han demostrado que las concentraciones de ON aumentan notablemente en diferentes modelos animales de dolor. (Byers MR, 2001)

### **1.8.4 Propiedades fisiológicas de la nocicepción**

- a) Potenciales de acción.- cambios de membranas por entrada de Na, a través de los canales de sodio. Salida de potasio (k), con interrelaciones con calcio, cloro y magnesio (Ca, Cl y Mg).
- b) Adaptación.- duración de la respuesta fisiológica por una neurona sensorial con relación al estímulo.

- c) Estimulo adecuado.- para cada receptor somatosensorial hay un tipo de energía estimulante preferencial (mecánica, térmica, cito química o una combinación de estas modalidades).
- d) Neuronas de amplio rango dinámico (NARD).- rango de las intensidades de los estímulos a las que responden las neuronas sensoriales.
- e) Campo receptivo.- indica la región del cuerpo desde donde se activa una sensación particular o neurona central.
- f) Descarga espontanea.- se refiere a los PA que se generan, por lo general en el cuerpo celular sensorial, sin estimulación exógena.
- g) Modalidad de estímulos.- energía mecánica, frío, calor y química son tipos de estímulos que activan a las neuronas sensoriales vía canales iónicos específicos o receptores. (Byers MR, 2001)

### **1.8.5 Sensibilización e hiperalgesia**

La sensibilización periférica ocurre cuando el umbral al estímulo de un neurona nociceptiva esta disminuido y se torna más sensible y potente a estímulos aun menores que antes no lo activarían.

La hiperalgesia primaria, localizada en el sitio del daño, que coincide con el campo receptivo o muy cerca de éste, con el sitio donde se realiza la prueba al estímulo desencadenante y la hiperalgesia secundaria, donde los campos receptivos se expanden más allá del sitio de daño, sensibilizan tejidos y ocasionan Alodinia y aumento del dolor en esos tejidos circunvecinos. (Garrido, 2005).

### **1.8.6 Mecanismos de acción del oxido nítrico**

El ON (Oxido Nítrico) juega un rol en la percepción del dolor en muchos niveles de la vía nociceptiva. Periféricamente; las neuronas primarias aferentes y los ganglios del asta dorsal contienen NOS (Sintasa de Óxido Nítrico). A nivel central, en el cerebro y el tálamo, varias estructuras sensoriales también contienen esta enzima. Pareciera ser que los reflejos nociceptivos involucran un receptor de glutamato, el NMDA (N-metil-D aspartato), el cual media la producción de NO.

La activación aferente nociceptiva da como resultado una mayor excitabilidad de las neuronas espinales, fenómeno conocido como sensibilización central. Estudios farmacológicos sugieren que la sensibilización central es parcialmente mediada por la activación de receptores NMDA lo que se relaciona con la producción de óxido nítrico neural. Esto se produce por la liberación pre sináptica de glutamato el cual produce un flujo transmembrana de calcio y la activación de la NOSn, con la consecuente producción de NO. Este gas difunde, sale de la célula, atraviesa la membrana, y se introduce en la terminación pre sináptica estimulando una mayor secreción de glutamato, es decir se produce un feed back positivo a nivel central (Abacioğlu, Tunctan, & E, 2000).

Basándose en estas observaciones se propuso que el NO neural puede modularla hiperexcitabilidad de neuronas dorsales y jugar por lo tanto un papel pronociceptivo en estados de dolor.

El soporte de esta propuesta, demostró que el tratamiento intratecal con inhibidores de la NOS como el LNAME en concentraciones que bloquean por completo la producción de NO estimulada por receptores NMDA antagonizan significativamente el dolor en animales, lo que demuestra que la activación de los receptores espinales de NMDA están relacionados con la producción y aumento de GMPC, lo que puede inducir la liberación posterior de neurotransmisores excitatorios, resultando en un proceso de retroalimentación positiva que conduce a hiperexcitabilidad neuronal dorsal. Estos resultados implican que el NO pueda tener un papel mediador de las neuronas excitatorias. (Byers MR, 2001)

#### **1.8.7. Biosíntesis del Oxido Nítrico**

El óxido nítrico es un gas simple que se sintetiza partir de la conversión de L-arginina más una molécula de oxígeno en óxido nítrico más L-citrulina, tiene una vida media ultracorta que va de 5 hasta 40 segundos. También se requiere de la presencia de calmodulina y de 4 cofactores que son: flavínmononucleótido (FMN), flavín adenina di nucleótido (FAD), tetrahidrobiopterina y NADPH. En presencia de la calmodulina los electrones donados por el NADPH son transportados por el FAD y por el FMN hacia el grupo hemo. La L-arginina

se convierte en N-hidroxialanina y luego en ON y L-citrulina. (Abacioğlu, Tunctan, & E, 2000), (Fig. 5)

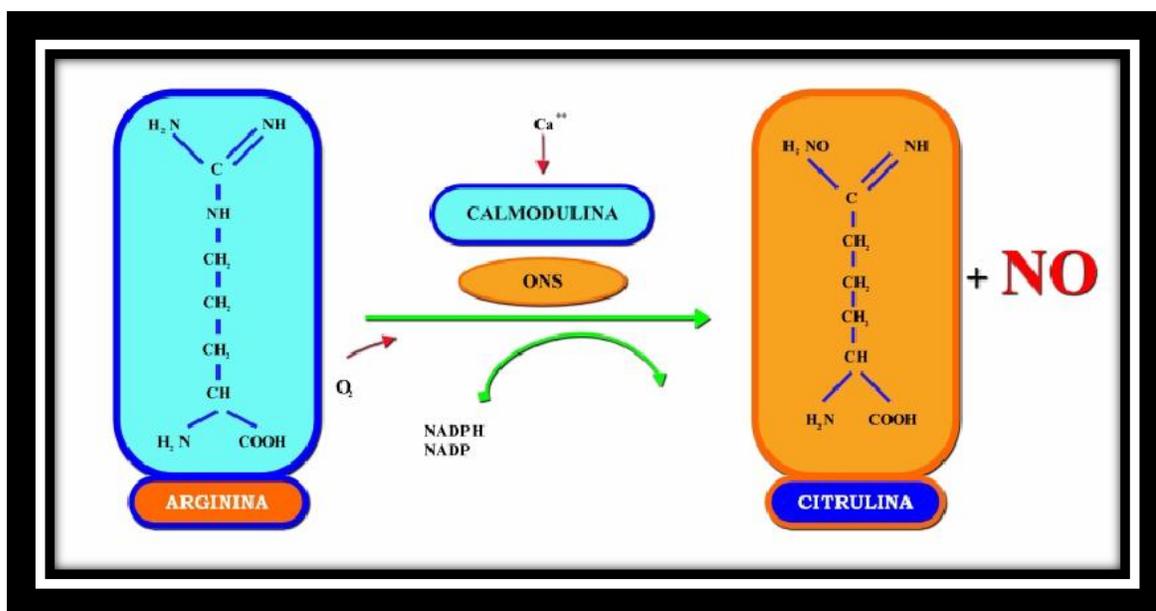


Fig. 5. Biosíntesis del óxido Nítrico. (Abacioğlu, Tunctan, & E, 2000).

La enzima que cataliza esta reacción es la óxido nítrico sintasa (NOS). Se han identificado 3 isoformas de NOS: la neural o tipo I (nNOS), la inducible, calcio independiente o tipo II que se encuentra en macrófagos y otras células inmunológicas (iNOS) (Abacioğlu, Tunctan, & E, 2000) y la endotelial o tipo III (eNOS). La NOS I y III se encuentran normalmente en los tejidos, son calcio/calmodulina dependientes, se hallan en el citosol, y solo producen cantidades pequeñas de ON al ser activadas por una elevación del calcio intracelular, incluyendo los vaso dilatadores acetilcolina y bradicinina. (Guyton & Hall, 2001).

La iNOS o tipo II es también denominada inducible o tipo macrófago, normalmente no se encuentra expresada, es inducida por estímulos inmunológicos-inflamatorios como citocinas proinflamatorias y endotoxinas, que producen ON en concentraciones mayores, que son citotóxicas y citostáticas para las células blanco. Se produce en macrófagos, polimorfos mononucleares neutrófilos, músculo liso y endotelio vascular. (Abacioğlu, Tunctan, & E, 2000)

A diferencia de otras señales neuroactivas no se acumula en un compartimiento presináptico, y su liberación depende sólo de su biodisponibilidad. Como un gas, ON difunde con facilidad a las membranas celulares activando la guanidilciclase, catalizando la transformación de guanosíntrifosfato (GTP) en guanosínmonofosfato cíclico (GMPc), provocando un aumento intracelular de GMPc, el cual es el mediador de sus efectos fisiológicos, incluyendo dolor y analgesia. (Abacioğlu, Tunctan, & E, 2000)

La biodisponibilidad de GMPc está modulada por una fosfodiesterasa cuyas isoformas son tejido dependiente, por lo que constituyen blancos farmacológicos para amplificar el efecto de ON, por ejemplo Sildenafil adquiere especificidad por inhibir una fosfodiesterasa V que se expresa particularmente en tejido eréctil y pulmonar. (Abacioğlu, Tunctan, & E, 2000)

El óxido nítrico está relacionado con la regulación de la adhesión de los glóbulos blancos a las células endoteliales, fenómeno que es modulado por los mastocitos. Por tanto, el NO rige la adhesión de polimorfonucleares y contribuye al mantenimiento de la integridad de la barrera microvascular, a la vez que disminuye la permeabilidad vascular, la inflamación y la formación de edema. (Abacioğlu, Tunctan, & E, 2000)

### **1.8.8 Factores que influyen en la síntesis del ON**

Entre los factores que influyen en la síntesis de óxido nítrico están la ingestión de grasas saturadas que están en los alimentos entre los que se encuentran las carnes rojas, mantequilla, crema de cacao, coco y aceite de palma entre otras, disminuyen la síntesis de óxido nítrico, las concentraciones elevadas de colesterol pero sobre todo las de mayor coexistencia en la de LDL oxidadas alteran de forma importante los niveles de óxido nítrico ya que inhibe el transporte de la arginina del plasma a la célula endotelial, interfiere en la expresión de la eNOS, incrementa las concentraciones locales de dimetil-L-arginina asimétrica que funciona como un inhibidor competitivo de las rutas metabólicas de la arginina y además disminuye la tetrahidrobiopterina (BH4) cuya función es facilitar la síntesis de óxido nítrico.

Las vitaminas con función antioxidante también influyen en el metabolismo del óxido nítrico evitando la oxidación en la LDL, la vitamina C evita la oxidación de la tetrahidrobiopterina (BH4) mejorando su función, enzimática, la vitamina E favorece la síntesis de BH4.

La vitamina A disminuye las concentraciones de dimetil - arginina- asimétrica y aumenta la expresión de arginina- dimetil - amino - hidrolasa favoreciendo su eliminación.

El adecuado funcionamiento de la eNOS, cuya principal acción es mantener al endotelio funcionando normalmente y sano, está influido por varios compuestos como lo es la concentración de calcio, calmodulina y la propia actividad del grupo Hem, las concentraciones del estradiol y del fitoestrógeno contenido en la soya favorecen el buen funcionamiento de la eNOS.

El alcohol tiene una acción dosis dependiente que también explica su función cardioprotectora la ingestión de grandes cantidades de alcohol inhiben la función de la eNOS (más de 30 g/día), muestra que cantidades bajas la estimulan. (Abacioğlu, Tunctan, & E, 2000)

## **1.9 Cuadro clínico**

El cuadro clínico es muy variable y estará sujeto al tiempo de evolución que presente el padecimiento por ejemplo: (Wang Z. , 2008)

- Dolor en la región lumbar, que en ocasiones irradia hacia los glúteos, la parte posterior de los muslos y la ingle. El dolor empeora con el movimiento.
- Limitación en la movilidad de la columna, especialmente al inclinarse hacia adelante o hacia atrás.
- Contracturas de los músculos que rodean la columna, provocando rigidez de espalda.
- Cuando existe dolor y contractura, la espalda puede inclinarse hacia un lado, provocando un cambio de postura.
- El dolor a veces se acompaña de una sensación de hormigueo o pérdida de sensibilidad en la región lumbar, en los glúteos o en las piernas.

## 1.10 Diagnóstico

- 1.-Historia clínica y exploración: Pueden ser suficientes para el diagnóstico (Medicina basada en la evidencia).
2. Radiografía de columna: Ayuda a descartar otras causas de ciática, pero no sirve como diagnóstico en la hernia de disco.
3. Resonancia Magnética Nuclear (RNM) o Scanner, Tomografía de Acción Computada (TAC) de columna: Muestran la compresión del canal por el núcleo pulposo herniado.
4. Mielografía: En ocasiones es necesario este estudio especial con contraste para ver el tamaño y localización de la hernia discal.
5. Electromiografía (EMG). Es una prueba que detecta el nivel exacto de afectación de las raíces nerviosas en la columna. Consiste en insertar diminutos electrodos en los músculos de la pierna y buscar señales eléctricas anormales en una pantalla de video que nos señalan si el nervio está irritado o comprimido al salir de la columna, y a qué nivel.

Es importante tener una adecuada valoración neurológica basada en:

➤ Signo de Laségue

Con el paciente en decúbito dorsal, se eleva pasivamente la pierna con la rodilla extendida. El dolor debe aparecer a menos de 45°. El dolor posterior en más de 45° no es concluyente, ya que podría deberse a retracción de los músculos isquiotibiales. El dolor aparece en la cara posterior del muslo y en la pierna. Está en relación a afección de la raíz L5 o S1.

Es positivo cuando la elevación del miembro inferior con la rodilla extendida produce dolor. Si la rodilla está flexionada la elevación es fácil, signo que distingue la ciática de las afecciones articulares.

➤ Signo de Laségue contra lateral

Al levantar pasivamente la pierna no dolorosa, se induce el dolor ciático en el otro miembro inferior. Es sugestivo de hernia discal grande o extruida.

➤ Signo de Braggard

Con el paciente en decúbito supino se realiza la elevación del miembro inferior y dorsiflexión pasiva del pie, se considera positivo cuando se reproduce el dolor ciático al realizar la maniobra.

➤ Signo de Cavazza

Existe el signo de Cavazza interno y externo, el signo de Cavazza interno consiste en la presión en el primer espacio inter metatarsiano del pie, lo cual es sugestivo de una radiculopatía L5 y el signo de Cavazza externo se realiza mediante la compresión en el cuarto espacio intermetatarsiano, el cual es sugestivo de una radiculopatía S1.

➤ Signo de Wassermann

Consiste en colocar al paciente en decúbito ventral, se coloca la mano debajo de la rodilla, se eleva el muslo con la rodilla flexionada, provocando el dolor en la cara anterior del muslo, en caso de compromiso de la raíz L4.

➤ Signo de Valleix

Consiste en realizar dígito presión sobre el trayecto del nervio ciático especialmente a nivel de la escotadura isquiática, en la región posterior del muslo y en el hueso poplíteo; antes de la bifurcación del tronco ciático.

➤ Reflejos osteotendinosos

Se evalúan los reflejos rotulianos y aquileanos que valoran los arcos reflejos de L4 y S1 respectivamente.

➤ Signo de Babinski

Es la extensión del dedo gordo obtenida por estimulación de una zona que no sea el pulpejo del dedo, en la zona plantar del pie, de atrás hacia adelante con un objeto que produzca una molestia moderada sin llegar a ser doloroso, expresa disfunción piramidal y puede estar presente en lesiones del cono medular o en niveles superiores. (Tulder & Koes, 2003)

**1.11. 1 Diferencial**

Cualquier lesión que presione una raíz puede dar el mismo cuadro ciático lumbar:

- Lesiones traumáticas tendinosas y musculares.
- Fracturas vertebrales, luxos y fracturas.
- Espondilolisis.
- Estenosis lumbar.
- Espondilolistesis congénita y adquirida.
- Artritis reumatoide, espondilitis.
- Bursitis del trocánter mayor.
- Tuberculosis, brucelosis.
- Tumores intra y extramedulares, tumores óseos y metástasis pelvianas.
- Neuropatía diabética.
- Espondilo artrosis.
- Síndrome de Leriche (arterioesclerosis aorto-iliaca).
- Polineuritis múltiple.
- Esclerosis múltiple.
- Tabes.
- Siringomielia.
- Lumbociática de tipo psicógeno.

Algunas de ellas encaminadas a un largo tratamiento. (Tulder & Koes, 2003)

## 1.12 Escalas de medición del dolor

El dolor es un síntoma complejo, se presenta en cualquier individuo con umbrales, percepciones y tolerancias muy personales, es por eso que se han implementado técnicas para poder cuantificar el dolor que un paciente presenta, las más utilizadas son:

- Escala de calificación verbal.- ECV (ligero, moderado, severo)
- Escala de calificación numérica.- ECN (1-100)
- Escala verbal análoga.- EVERA (0 ausencia de dolor- 4 dolor intolerante)
- Escala frutal.- empleada para personas con poca escolaridad (secuencia de 10 frutas de mayor a menor tamaño, para la identificación del dolor)
- Escala de caras.- se emplea en niños
- Escala visual análoga.- es la que emplearemos, consiste en una línea de 10cm, pudiendo ser horizontal (Hussinson) o vertical (Sriwatanakut); esta escala va del 0 al 10 y se aplica con una sencilla frase, del 0 al 10 cuanto le duele. (Serrano & Cabsallero, 2002)

### 1.12.1 Parámetros clínicos de valoración.

A través del tiempo se han diseñado diversas escalas de medición del dolor en humanos, entre las cuales se encuentra:

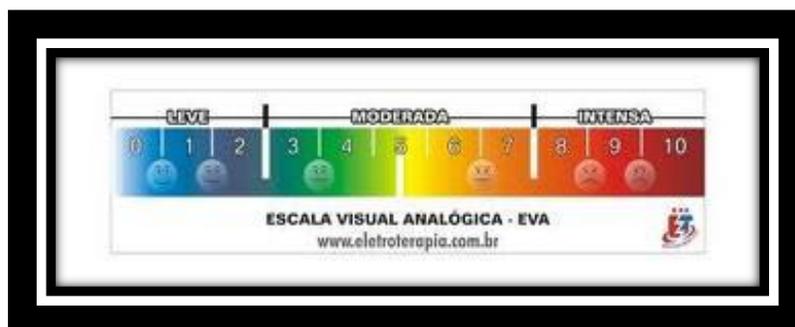
- Cuestionario de Mc Hill (Melzack R. , 1975)
- Escala Visual Análoga (Scott & Huskisson, 1976)
- Expresión facial del dolor (Bieiri, 1990)
- Algoritmos del dolor (Guía de atención integral basada en evidencia para dolor lumbar inespecífico y dolor discal, 2006)

Una de las escalas más utilizadas para la medición del dolor es la EVA, que fue reportada por primera vez por Scott y Huskisson en 1976, la cual ha sido aceptada como un método para la medición del dolor en varios estudios. (Melzack R. , 1975)

EVA consiste en una línea de 10cm., en donde 0 significa que no hay dolor y 10 es el grado máximo de dolor. El paciente señala el tipo de sensación que tenga al momento de la

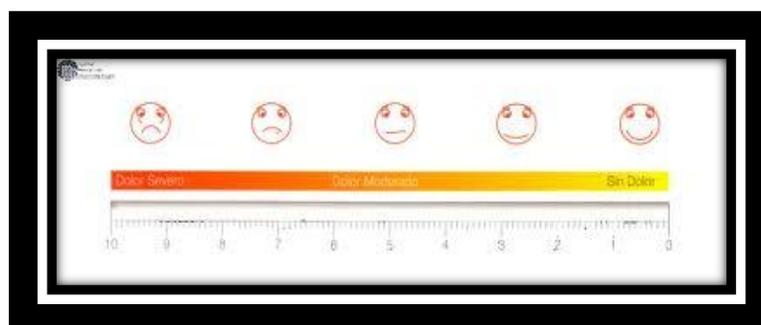
consulta. Se considera de 0 a 3 dolor leve, de 3 a 7 es dolor moderado y de 7 a 10 es un dolor severo.

La ventaja que presenta esta escala es que es simple, sensible, reproducible, y puede ser adaptada para la medición del alivio del dolor, sin embargo el inconveniente de ésta es que es una escala de valoración subjetiva (Figura. 6).



**Fig. 6.** Escala Visual Análoga, nos permite valorar en base a una escala numérica el grado o intensidad del dolor que presenta el paciente al momento de la evaluación. (ADAM, 2010)

Para comprobar el grado o nivel de efectividad de un tratamiento, nos basamos en la Escala de mejoría, la cual es parecido a la escala visual análoga, solo que la información se encuentra invertida, ya que va de 10 a cero puntos o dolor severo, moderado o sin dolor. (Figura 7).



**Fig. 7.** Escala de mejoría, nos permite valorar en base a una escala numérica el grado o intensidad del dolor que presenta el paciente al momento de la evaluación. (ADAM, 2010)

## 1.13 Tratamiento

### 1.13.1 Farmacológico:

Dentro del tratamiento farmacológico encontramos a:

a) Analgésicos opioides que su prototipo es la morfina.- son fármacos potentes y eficaces, actúan sobre la percepción del SNC (Sistema Nervioso Central) ejercen un efecto similar a los péptidos endógenos como las endorfinas. Tienen una indicación para aliviar el dolor proveniente de vísceras o lesiones graves, quemaduras o neoplasias, pero presentan los siguientes efectos adversos: constipación, somnolencia, cambios del estado del ánimo (euforia, tranquilidad), distorsión mental, rigidez muscular, depresión respiratoria, dependencia física, desarrollo de tolerancia farmacológica, además de causar adicción.

b) Analgésicos anti – inflamatorios no esteroideos (AINES), su prototipo es la aspirina.- muchos fármacos de este grupo además de ser analgésicos son antipiréticos y anti inflamatorios, no causan adicción, son útiles contra el dolor de intensidad baja o moderada. Tiene como mecanismo de acción la inhibición la síntesis de prostaglandinas. Este tipo de fármacos pueden causar irritación gástrica, produciendo úlceras gástricas o intestinales con anemia secundaria por perdida se sangre y daño renal, entre ellos está el ibuprofeno, piroxicam, ketorolaco, diclofenaco entre otros.

c) Anestésicos locales que su prototipo es la cocaína.- tienen como mecanismo de acción la interrupción de la transmisión de impulsos en todas las fibras nerviosas, disminuyendo la percepción del dolor con pérdida de otras sensaciones. Estos fármacos se ligan a reversiblemente a un proceso específico dentro del poro de los canales de sodio en los nervios y bloquean los desplazamientos de iones en dicho orificio.

d) Corticoesteroides.- dexametasona, o en caso extremo betametasona.

e) Miorelajantes.- como el carisoprodol, o metocarbamol. (Bruke, Smyth, & Fizgerarld, 2007)

### **1.13.2 Conservador**

El reposo es la primera medida terapéutica, la mayoría de los pacientes no requieren reposo en cama; si el dolor es leve o moderado se aconseja mantener la actividad alternando con el reposo y modificar aquellas que sobrecarguen la espalda. Si el dolor es intenso se indica reposo en cama por 2 días en decúbito supino con las caderas y rodillas flexionadas ligeramente o en decúbito lateral. (Posición de William o fetal), no se recomienda dormir en decúbito prono. (Gonzalez & Condon, 2000)

El tratamiento consiste en la aplicación de medidas que hagan desaparecer el dolor y resulta eficaz cuando se implanta de inmediato, es decir a no más de 3 o 4 h promedio de surgida la lesión. No hay que olvidar que la patología es multicausal y tenemos que realizar una anamnesis directa e indirecta lo más certera posible para encontrar la causa inicial del problema.

### **1.13.3 De rehabilitación**

El tratamiento con ejercicios varía según el grado de incapacidad que se presente, en el caso de los ejercicios son indicados para aumentar el desarrollo activo del músculos que actúan en la flexión lumbosacra y en la relajación pasiva de los músculos que realizan la extensión de la columna, para superar las contracturas en extensión y creando posiciones de equilibrio producidas por fuerzas musculares opuestas, debiéndose realizar varias veces al día sobre un colchón en el suelo dependiendo de la edad del paciente y las posibilidades físicas del individuo. (López, 1999). Existen algunas medidas generales para evitar traumatismo a nivel lumbar o exacerbación de algunos síntomas, éstas se muestran en las figuras de la 8 a la 21.



Fig 8. Utilizar zapatos cómodos con tacon bajo entre 2 y 2.5cm, (Ramirez, 2004)

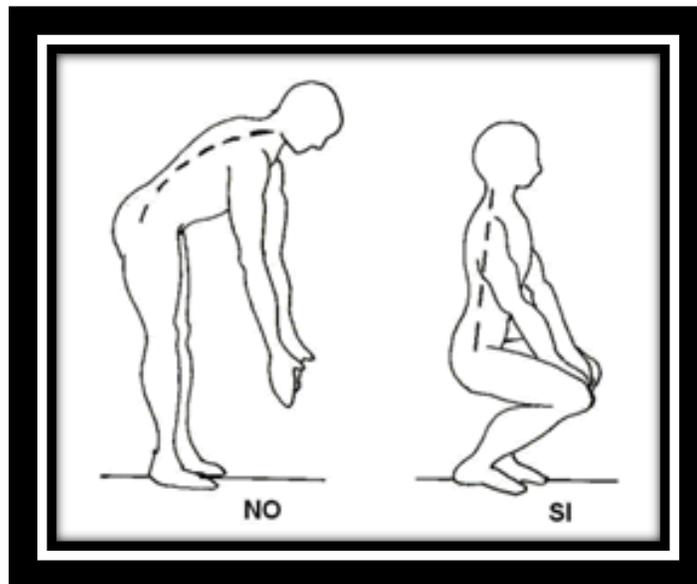
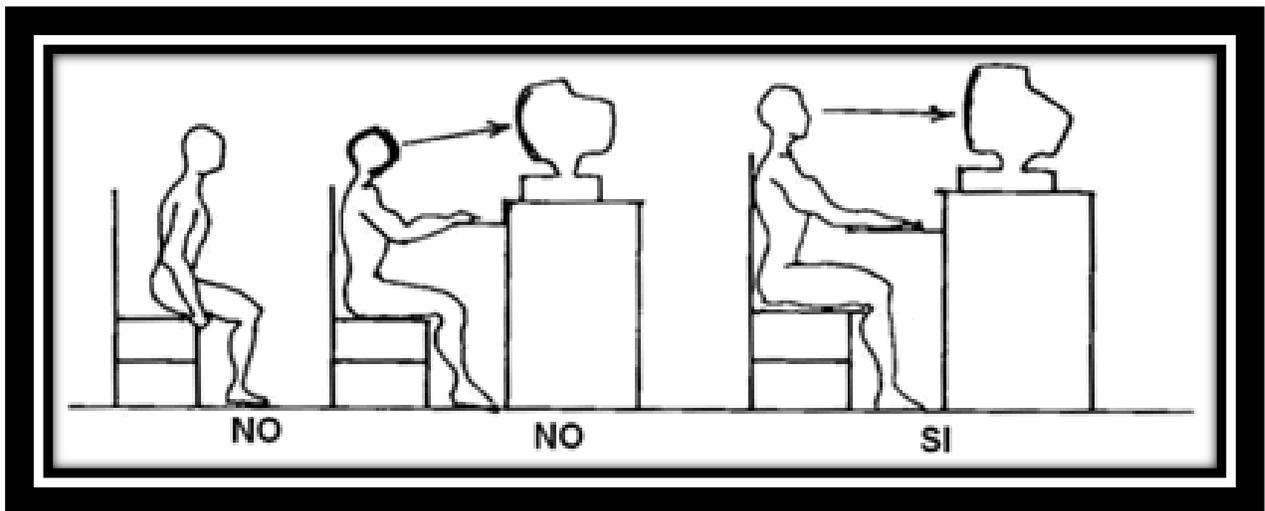
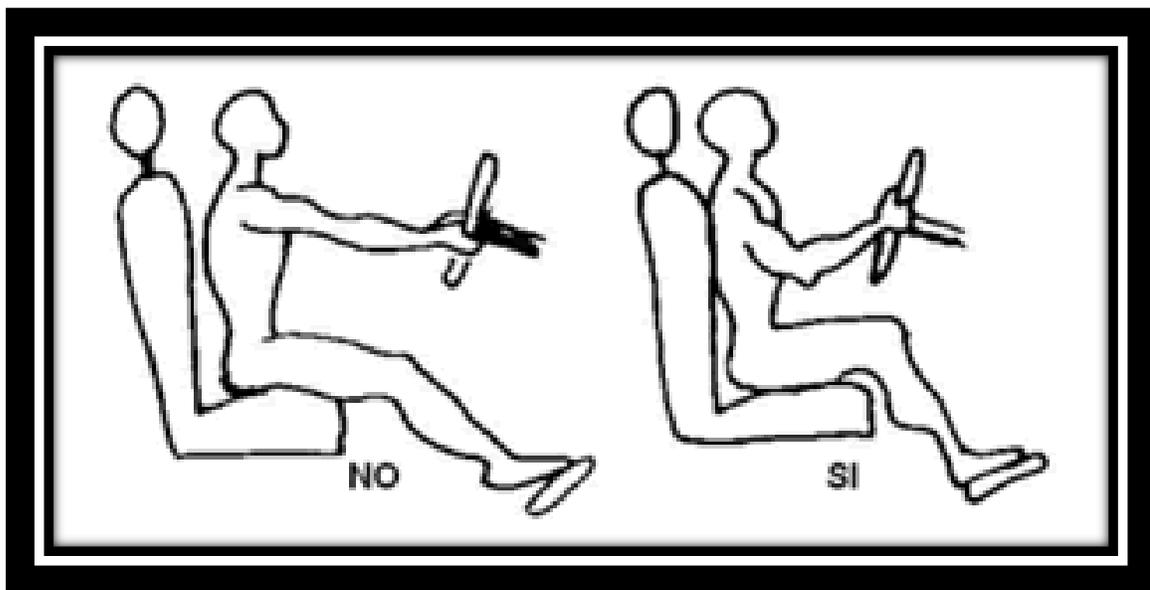


Figura 9. Si se tiene que recoger un objeto del suelo, flexionar las rodillas intentando que la espalda esté recta. Se recomienda no inclinarse o flexionar el tronco. (Ramirez, 2004)



**Fig. 10.** Una buena posición, es la que permite tener la espalda recta y alineada, con el peso repartido entre las dos tuberosidades isquiáticas, con los talones y parte anterior de los pies apoyados en el suelo, y rodillas en ángulo recto, pudiéndose cruzarlos pies alternativamente. (Ramirez, 2004)



**Fig 11.** Al conducir, se debe avanzar el asiento hasta llegar a los pedales, con la espalda completamente apoyada y las rodillas en línea con las caderas (ángulo de 90°). Al coger el volante con las dos manos, los brazos tienen que quedar semi-flexionados. Se tiene que evitar conducir demasiado alejado del volante, con brazos y piernas en extensión y sin apoyar la parte dorso-lumbar. (Ramirez, 2004)

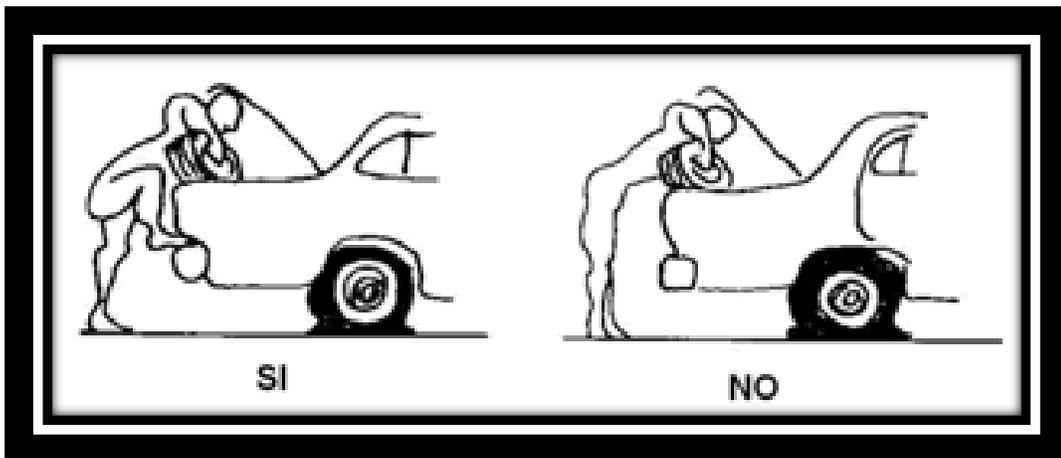


Fig.12. Colocar la llanta de refacción en la cajuela, para ello, se debe de apoyar un miembro inferior en la defensa trasera, evitando la extensión de rodillas y caderas suspendidas. (Ramirez, 2004)

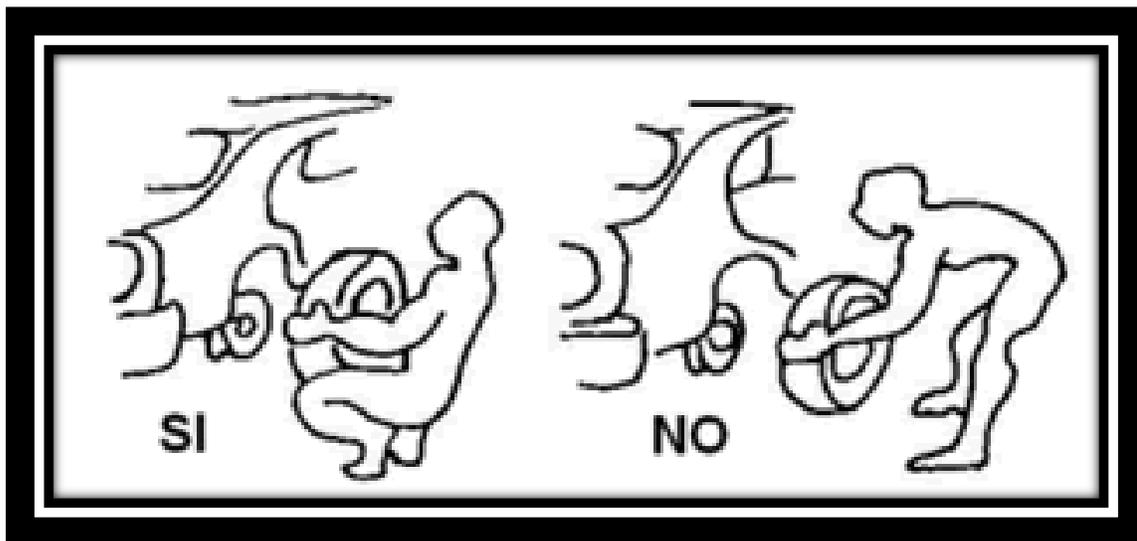


Fig. 13. Levantar y transportar pesos, doblar las rodillas y no la espalda, levantarse con las piernas, manteniendo el objeto junto al cuerpo, levantándolo solamente hasta la altura del pecho. Si el objeto se tiene que colocar en alto, subir a una silla. (Ramirez, 2004)

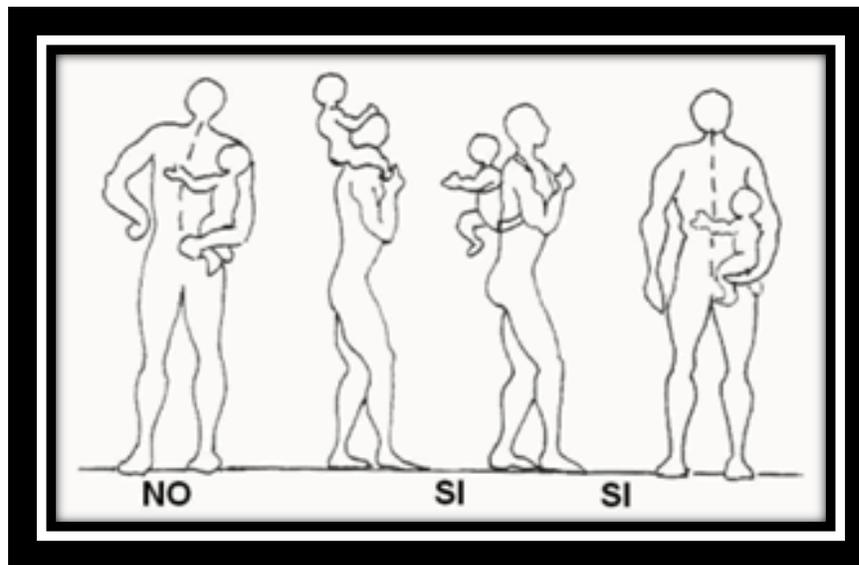


Fig. 14. Cargar los niños, Se deben utilizar cargadores o sobre los hombros con la espalda recta. (Ramirez, 2004)

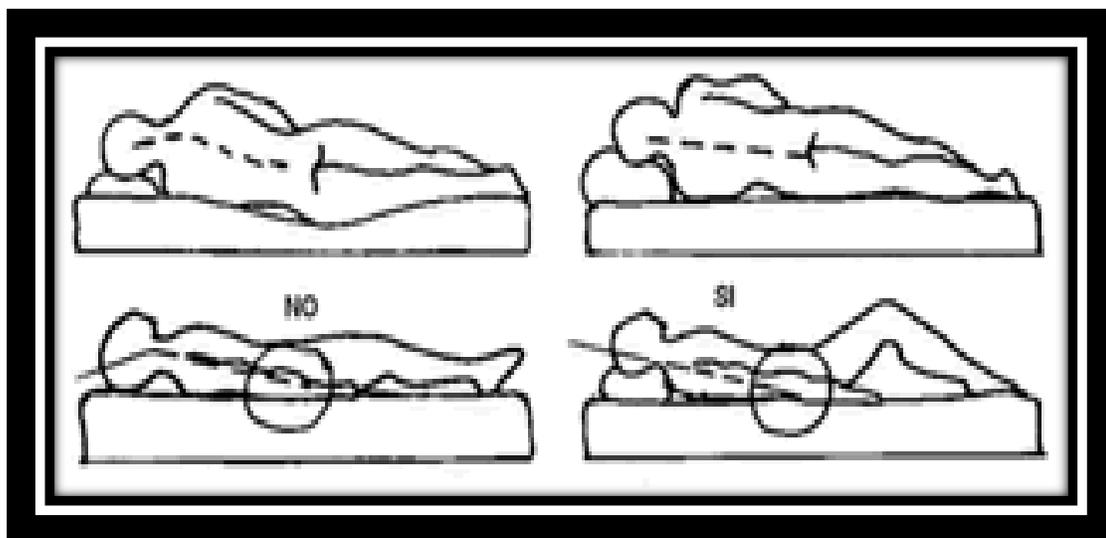
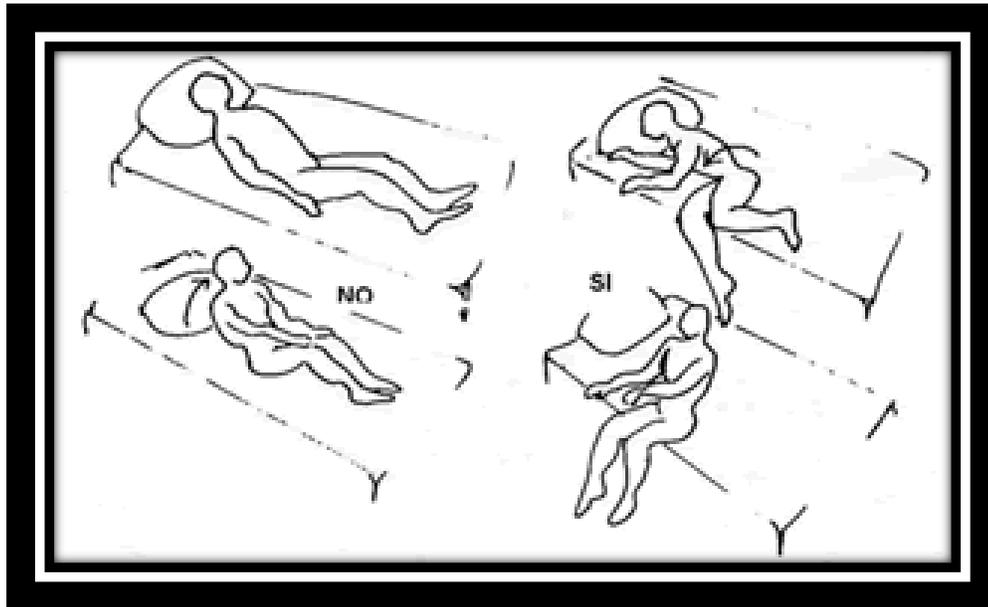
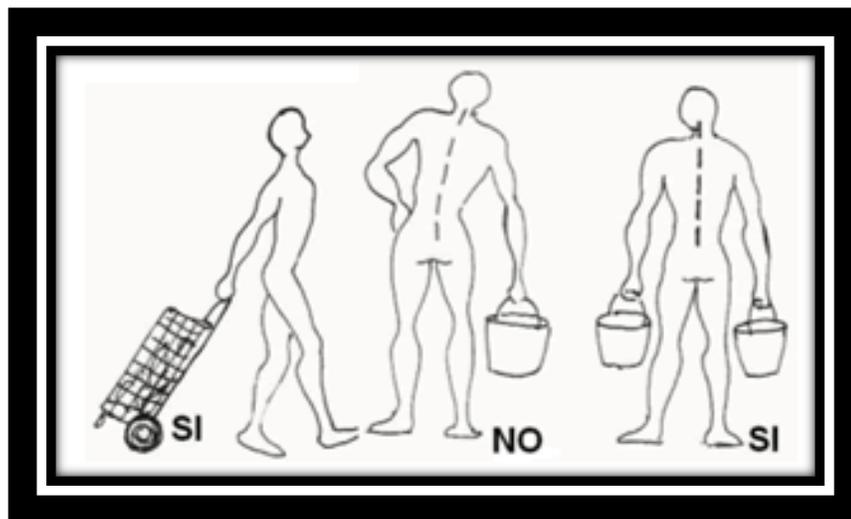


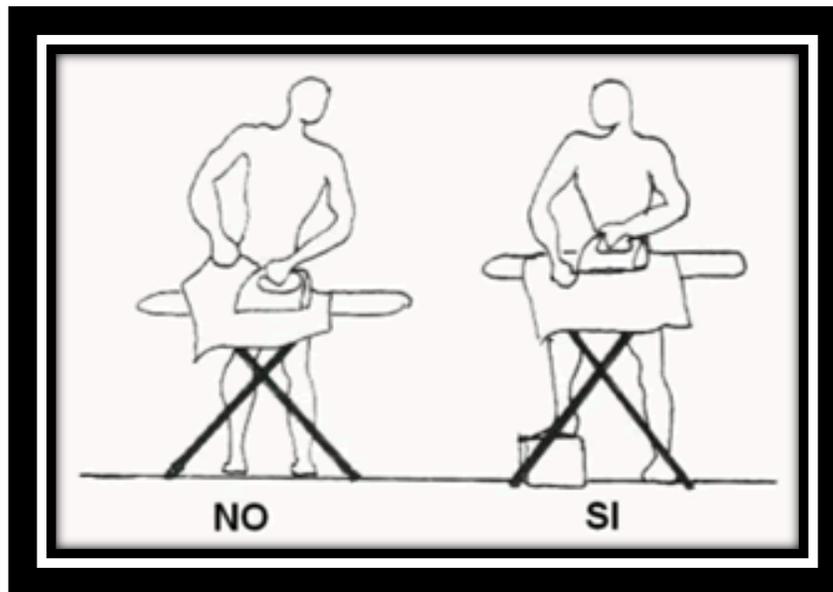
Fig 15. Al dormir, una buena postura es la “posición fetal”, de lado, con las caderas y rodillas flexionadas con el cuello y la cabeza alineados con el resto de la columna. Otra buena postura es en “decúbito supino”, con las rodillas flexionadas con un cojín debajo. (Ramirez, 2004)



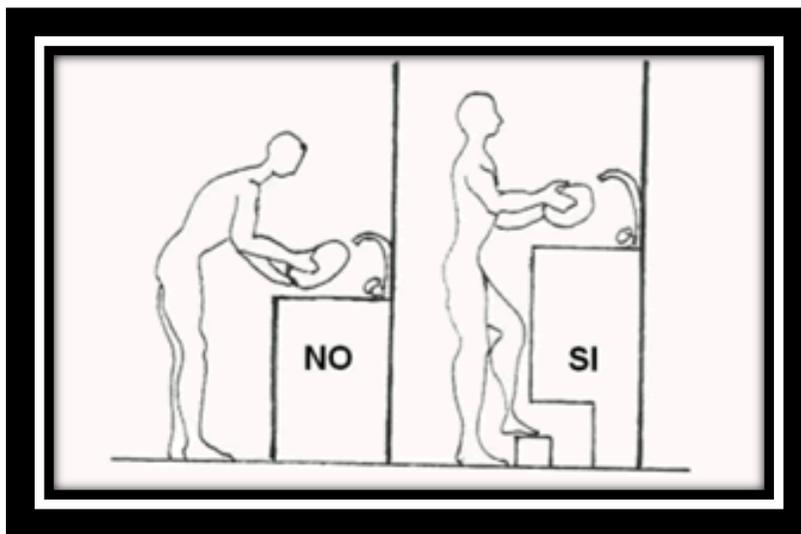
**Fig 16.** Levantarse de la cama, primero se tienen que flexionar las rodillas y girar para ponerse en decúbito lateral, con ayuda de los brazos incorporarse hasta sentarse apoyar las manos para dar impulso y levantarse. (Ramirez, 2004)



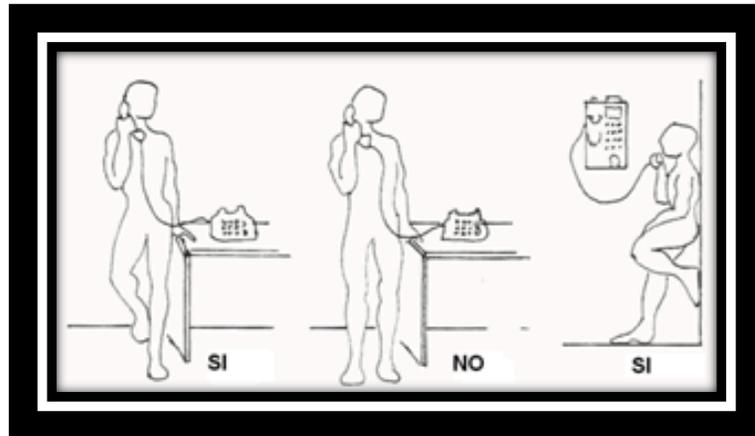
**Fig 17.** Repartir la compra en diferentes días de la semana, recomendándose para el transporte la utilización de un carrito, siendo mejor empujarlo que no arrastrarlo. (Ramirez, 2004)



**Fig 18.** Es importante la altura de la tabla de planchar, que ha de quedar ligeramente por encima de la cintura, poniendo un pie delante levantado en un banquito, alternativamente. (Ramirez, 2004)



**Fig 19.** Lavar los platos, colocando el fregadero a la altura de las caderas que permita mantener el tronco recto, apoyando en un banquito alternativamente los miembros inferiores. (Ramirez, 2004)



**Fig 20. Hablar por teléfono, no debe mantenerse la misma postura, debe alternarse la postura, apoyando indistintamente los miembros inferiores. (Ramirez, 2004)**



**Fig. 21. Ejercicios conservadores para evitar lesión lumbar (ADAM, 2010)**

## 2. Marco teórico oriental

### 2.1 Introducción

La acupuntura es el procedimiento terapéutico no farmacológico de la medicina tradicional china, utilizado para el tratamiento del dolor desde hace más de 2500 años, son tal vez los recursos más antiguos que se han empleado en la lucha del dolor. La Organización Mundial de Salud (OMS) y la Secretaría de Salud (SSA) de México consideran a la acupuntura una terapéutica no medicamentosa complementaria de la práctica médica en general.

La OMS reporta que actualmente la Acupuntura se aplica en al menos 78 países, sobre todo para el tratamiento del dolor.

La Secretaría de Salud de México en el año de 2002, oficializa y regula la acupuntura a través de la Norma Oficial Mexicana NOM -172-SSA1-1998(8), la cual establece que la Acupuntura Humana es un procedimientos terapéutico que constituye una actividad auxiliar en la práctica médica en general.

La técnica de Electroestimulación surgió en Alemania en los años cincuentas, fue el periodo en el que apareció el primer aparato electro estimulador volta (EAV), el “Diaterpuntos”, que fue sustituido, mas adelante por el “Dermatron”, que es un aparato que permite medir y registrar con exactitud los potenciales de cada punto de acupuntura en la piel, a nivel de la mano. (Hernández & Chávez, 2004)

### 2.2 Definición

La Lumbalgia crónica, se define como un bloqueo de Qi y Xue en la circulación de canales y colaterales (Sx. Bi).

Si el organismo se ve afectado por cualquier energía patógena viento – frío –humedad y la región *Couli* la energía *Wei* se encuentran debilitadas, los factores patógenos podrán invadir el organismo, causando obstrucción en la circulación de la sangre y reflejado con dolor, adormecimiento o pesantez a nivel de las articulaciones, ligamentos, músculos y

tendones y dependiendo del factor que esté afectando como viento – frío – humedad, traumatismos, o deficiencia de Riñón. (Maciocia, 1994, 2da reimpression)

## 2.3 Etiología

La Lumbalgia crónica según la Medicina Tradicional China (Síndrome Bi) puede darse por:

1.- Invasión de factores patógenos exógenos como:

- Viento.- Síndrome Bi obstructivo migratorio
- Frío.- Síndrome Bi obstructivo dolorosos
- Humedad.- Síndrome obstructivo reciente. (Hing-Gwan, 1997)

2.- invasión de factores patógenos endógenos, dando como resultado Deficiencia de Energía de Riñón como:

- Sobre excitación de las emociones.- daño directo al Shaoyin de pie
- Actividad sexual excesiva.- deficiencia de Jing esencial ancestral
- Actividad física excesiva.- deficiencia de energía posnatal o adquirida (evoluciona paulatinamente)

3.- Por factores patógenos misceláneos: traumatismos directos en la zona lumbar.

## 2.4 Epidemiología

El dolor es el motivo principal de consulta (70%) en el ámbito mundial a nivel hospitalario y de la consulta ambulatoria.

Organismos internacionales y publicaciones recientes reportan que la tercera parte de la población de los países industrializados padece algún tipo de dolor crónico. De 50 a 70%, están parcial o totalmente incapacitados durante días, semanas o meses, 30% lo está de manera permanente (Rolgers, 1997)

En Asia hay al menos 50,000 acupunturistas; en Europa 15,000, incluyendo médicos alópatas acupunturistas. En Bélgica 74% de los tratamientos con acupuntura los aplican

médicos alópatas acupunturistas. En Alemania 77% de las clínicas controla el dolor por medio de acupuntura.

En Estados Unidos una encuesta realizada por la Universidad de Harvard reporta que una tercera parte de su población recurre a alguna de las modalidades de la medicina complementaria, en particular a la acupuntura para el tratamiento complementario del dolor (Mehmer, 2006)

## **2.5 Antecedentes históricos**

Las personas que más han hecho aportaciones relacionadas con el dolor y acupuntura son:

1. Neurofisiólogos. -Melzack y Wall, Bruce Pomeranz, Han Ji-Shen, C. Takeshige, Shang CH. Presentan la Teoría de las Compuertas, señalando la participación de la médula espinal en la conducción de el dolor por medio de fibras nerviosas de diversos calibres, en la transmisión del impulso doloroso.
2. En el año de 2001 Fe Boch Valdés y cols. realizaron un estudio en la Clínica del Dolor del Hospital Docente Clínico quirúrgico en el período comprendido entre enero de 1992 y diciembre de 1996, con el diagnóstico de osteoartritis de la región lumbar, sin compromiso neurológico. El total de la muestra fue de 1668 pacientes, dividiéndose en dos grupos: en uno se le aplico acupuntura corporal simplemente y electroacupuntura denso-dispersa 1-50 Hz en otro, por 10 sesiones. En ambos grupos obtuvieron resultados favorables en el 92.7% y el 95.7% respectivamente, superior al 60% reportado por Álvarez Cambras con tratamiento farmacológico (Rabí & Martínez, 2001)
3. En un meta análisis realizado en el BMJ (British Medical Journal) por el Dr. Eric Manheimer en agosto de 2004, con 33 estudios aleatorizados, controlados, identificados en búsquedas de Medline, Cochrane Central, EMBASE, AMED, CINAHL, CISCOM, y GERA sobre lumbalgia, se concluye que la acupuntura es un tratamiento efectivo para pacientes con dolor lumbar crónico, pero no existe efectividad sobre el dolor lumbar agudo
4. La OMS promueve en instituciones de salud y educativas la integración médica y científica, entre otros muchos científicos e instituciones educativas como la

Universidad y facultad de Medicina de Harvard en EUA, así como agrupaciones medicas y de investigación.

5. En México, en el Instituto Politécnico Nacional, a través de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía, se ofrece la Especialidad en Acupuntura Humana en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación; los alumnos realizan una tesis para su titulación, principalmente de investigación clínica, se cuenta casi con 200 tesis terminadas y otras tantas en proceso.

## **2.6 Clasificación**

### **a) Lumbalgia aguda:**

Causas: Posición incorrecta de la cintura

Traumatismos

Fuerza excesiva durante el ejercicio

Cargar objetos pesados

Patogenia:

Obstrucción de sangre y energía de los canales y colaterales

### **b) Lumbalgia Crónica**

Causas: Exposición al frío-humedad

Enfermedades crónicas

Hiperactividad sexual

Patogenia:

Retención de frío y humedad.

Obstrucción de sangre y energía en los canales

## 2.7 Cuadro clínico

De acuerdo a la Medicina tradicional China, el lumbago es un bloqueo y obstrucción de Qi y Xue en los canales afectados en este caso los que recorren el área lumbar, es causado principalmente por factores patógenos exógenos, endógenos y misceláneos, como son:

1. VIENTO
2. FRÍO
3. HUMEDAD
4. DEFICINCIA DE ENERGIA YUAN DE ORIGEN
5. TRAUMATISMOS

Existen dos etapas del Sx Bi; la primera nos muestra un ataque de tipo superficial en donde los factores patógenos exógenos y misceláneos (frío, viento, humedad y traumatismos) afectan no solo a los músculos sino también a las articulaciones y los signos y síntomas se dan de manera local, o periférica pero confinado a estas estructuras. La segunda es cuando el síndrome se extiende hacia el interior y se desarrolla en forma crónica afectando de una u otra manera a los cinco tejidos y a los cinco órganos. (Jun & Zheng, 1984)

### 1.- Deficiencia de *Yin* de Riñón

- Etiología: enfermedades crónicas graves, exceso de actividad física, deficiencia de la energía Jing esencial ancestral, alteraciones en cuanto al ritmo, calidad y cantidad de alimentación que altera la energía posnatal o adquirida.
- Manifestaciones clínicas: dolor y debilidad en la región lumbar y rodillas, calor ardorosos en cinco corazones, vértigo, tinnitus, adelgazamiento corporal, insomnio, muchas ensoñaciones, enrojecimiento de las mejillas con calor bochornoso, sudoración nocturna, garganta reseca, en el hombre presenta erección intensa con espermatorrea o eyaculación precoz, en las mujeres presenta menstruación escasa o metrorragia, infertilidad, orina escasa y concentrada.
- Lengua: roja con saburra escasa y reseca.
- Pulso: delgado y rápido.
- Principio de tratamiento: regenerar y tonificar el Yin de Riñón.

- Puntos básicos: *Shenshu*(V23), *Taixi*(R3), *Chengshan*(V57), *Zhibian*(V54), *Huantiao*(VB30), *Yanglingquan* (VB34)

## 2.- Deficiencia de *Yang* de Riñón

- Etiología: enfermedades crónicas graves, exceso de actividad física, deficiencia de la energía *Jing* esencial ancestral, alteraciones en cuanto al ritmo, calidad y cantidad de alimentación que altera la energía posnatal o adquirida.
- Manifestaciones clínicas: dolor y debilidad en la región lumbar y de rodillas, paciente friolento con extremidades frías, abatimiento mental y emocional, vértigo, fosfenos, hipoacusia, impotencia, espermatorrea, eyaculación precoz, infertilidad masculina o femenina, leucorrea abundante de consistencia líquida y clara, orina clara y abundante, polinicturia, orina a gotas que no termina, sensación de que la orina no fluye.
- Lengua: pálida y obesa.
- Pulso: profundo, delgado y lento o suave, débil y delgado.
- Principio de tratamiento: nutrir y calentar el *Yang* de Riñón.
- Puntos básicos: *Mingmen* (DM4), *Zhishi* (V52), *Zhibian* (V54), *Huantiao* (VB30), *Yanglingquan* (VB34). (Ordoñez López, Apuntes de Síndromes, 2010)

## 3.- Estancamiento de canales y colaterales de Vejiga

- Etiología: Factor patógeno misceláneo,
- Manifestaciones clínicas y Fisiopatología: aquí se refiere antecedente de trauma en la zona de la columna lumbar, de las raíces nerviosas específicas o tejidos vecinos al nervio, así como de problemas posturales o de movimientos bruscos que generan estancamiento de *Qi* y *Xue* en forma directa con manifestaciones de rigidez y dolor fijo que agrava con la presión y movimiento; la lengua puede estar violácea o con puntillero oscuro dependiendo del tiempo de evolución con pulso cordal, delgado y fuerte, (Padilla Corral T. C., 1995)
- Principio de tratamiento: romper el estancamiento sanguíneo o energético del canal de Vejiga.

## 2.8 Fisiopatología

El padecimiento se puede explicar desde tres puntos de vista:

1.- Por obstrucción de sangre y energía de canales y colaterales (Sx. Bi).- se da cuando existe una deficiencia de en la energía adquirida hace que la energía *Wei* de protección externa y la *Zheng Qi* antipatógena se encuentren debilitadas. Cuando existe la invasión de factores patógenos exógenos (*Xie Qi*), el Couli estará débil, ocasionando la invasión de factor patógenos y por lo tanto la obstrucción.

2.- Por deficiencia de energía del Riñón (Shaoyin de pie).- esta a su vez se divide en dos partes:

a) Cuando existe una sobreexcitación de emociones en especial miedo y terror, estas atacan directamente la capa shaoyin sin lesionar ninguna otra estructura previamente.

b) Cuando existen enfermedades crónicas graves, exceso de actividad física, exceso de actividad sexual, deficiencia de la energía Jing esencial ancestral, deficiencia de la energía posnatal o adquirida, la evolución de la deficiencia se da de manera paulatina:

Deficiencia de Yin de Riñón.- Acufenos, vértigos, mala memoria, sordera, transpiración nocturna, boca seca por la noche, calor en cinco corazones, sed, dolor lumbar, dolor óseo, emisiones seminales nocturnas, estreñimiento, orina poco abundante y oscura, lengua roja, agrietada, sin saburra, pulso flotante vacío y rápido. Los problemas de tipo óseo y lumbar se producen por que el riñón no nutre a los huesos y si le sumamos el factor patógeno frío será:

Deficiencia de Yang de Riñón.- sensación de frío en la región lumbar y el calor local mejora levemente el cuadro. Además, el paciente suele quejarse de mareo, acufenos, micciones frecuentes y pálidas.

3.- Por traumatismos directos en la zona lumbar

Es más común en personas de mediana y avanzada edad o jóvenes con deficiencia de Riñón hereditaria y en niños y adolescentes cuando hay excesiva actividad física.

El paciente presenta dolor sordo, difuso en episodios, que mejora con el descanso y empeora con la actividad física, sexual y el cansancio. Mejora por las mañanas y empeora a lo largo del día.

En la exploración se puede encontrar una cara pálida, si es por deficiencia de Yang de Riñón o cara rojiza (color betabel) cuando es por Deficiencia de Yin de Riñón.

Pulso profundo y cordal

El principio del tratamiento se funda en tonificar el Qi de Riñón para lo cual se tonifica el Riñón, los Huesos y el Bazo. (Hing-Gwan, 1997)

## **2.9 Diagnóstico**

- Diagnóstico previo
- Historia clínica.- Elaborada con el formato de la Clínica de la Acupuntura de la Escuela nacional de Medicina y Homeopatía del IPN, donde se obtienen los datos para integrar un diagnóstico sindromático en base a la Medicina Tradicional china.
- Escala de medición del dolor.- Escala Visual Análoga (EVA).

## **2.10 Principio de tratamiento**

Estará encaminado al síndrome de cada paciente, por ejemplo:

- Síndrome Bi: dispersar el factor patógeno ( Frío, Viento, Humedad), tonificar canales y colaterales
- Deficiencia de Riñón: tonificar al Riñón, fortalecer al cintura, eliminar los estancamientos en los canales y colaterales; aliviar el dolor
- Traumatismos: promover la circulación de la sangre y la energía en el trayecto de canales y colaterales, eliminar el dolor. (Ordoñez López, Apuntes de Síndromes, 2010)

## 2.11 Método de manejo

Insertar la aguja en el punto seleccionado hasta obtener la estimulación del Deqi, conectar los electrodos positivos y negativos en la línea de salida de la corriente con el mango de la aguja, elegir la onda y la frecuencia empleada, situar el mando de regulación de la corriente en cero, y ahora si encender el interruptor aumentando la corriente de salida.

Para evitar accidentes no se accionara bruscamente ni se dará estimulación energética al paciente; después de mantener la corriente algún tiempo, es necesario aumentar el volumen de dicha corriente debido a que el paciente ya estará adaptado a las estimulaciones y a consecuencia del aumento de la circulación sanguínea y de la conductividad eléctrica se produce la disminución de la percepción eléctrica.

Cuando termine el tratamiento, lo primero que hay que hacer es colocar el mando regulador de corriente en la posición de cero y luego desconectar el interruptor por ultimo retirar el hilo eléctrico y retirar la aguja. (Ramos, 2002)

## 2.12 Tratamiento

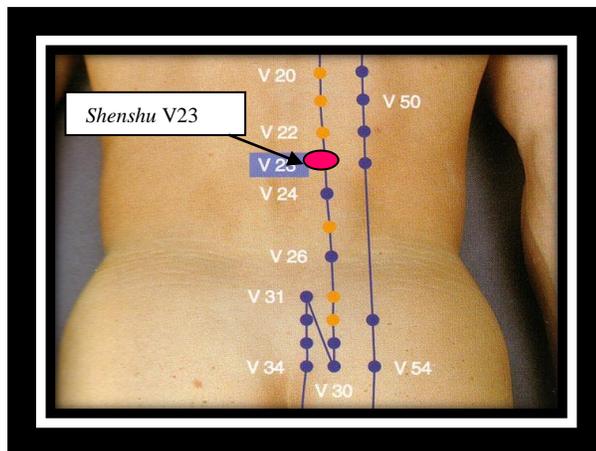
El tratamiento va encaminado a remover el estancamiento y el bloqueo a nivel de los canales y colaterales y la eliminación del factor patógenos que este originando el problema, ya que son precursores de la formación del Síndrome Bi.

En el presente protocolo la selección de los puntos y su combinación se hace sobre la base de textos consultados, artículos, tesis antes realizadas en el Instituto Politécnico Nacional (IPN), además de tomar en cuenta el recorrido de canales y colaterales, por lo que se emplearan puntos independientemente del síndrome que presente el paciente, desde el punto de vista de la medicina tradicional china.

Se eligieron principalmente puntos del canal del *Taiyang* del pie (vejiga).

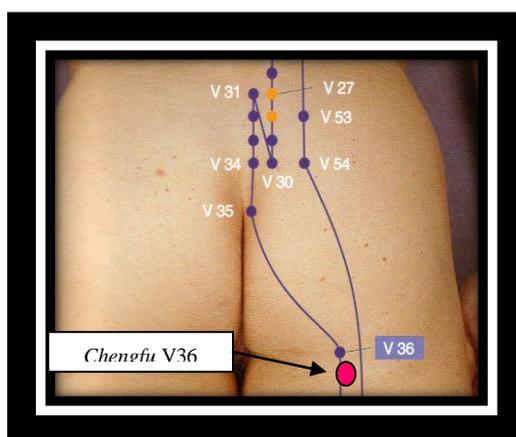
La prescripción fue *Shenshu* (V. 23), se encuentra localizado a 1.5cun lateral del borde inferior de la apófisis espinosa de la primera vértebra lumbar. Función.- fortalece el yang original, tonifica al riñón y a la cintura, remueve el agua y la humedad, fortalece al ojo y al

oído, nutre la sangre. Indicaciones.- debilidad renal, dolor de cintura, espermatorrea, disfunción eréctil, irregularidades menstruales, edema general, inflamación renal, depresión y deficiencia de sangre. (Figura. 22)



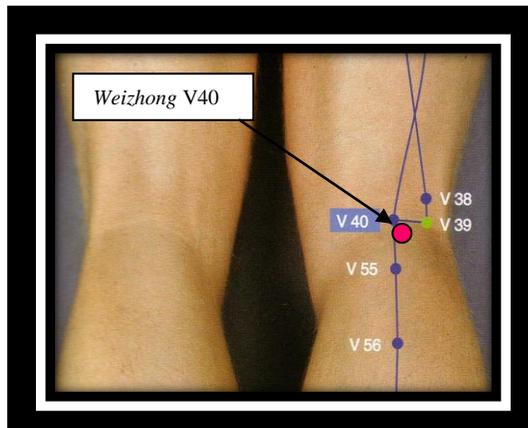
**Fig.22.** Localización del punto *Shenshu* (V23) del canal de Vejiga, Punto *Shu* de Riñón y de la energía esencial. (Sairin, 2010)

*Chengfu* (V36). Se encuentra al centro del pliegue transversal del glúteo. Función.- antiálgico, le da vida a la sangre, pone en buen tono a los tendones de la región. Indicaciones.- Dolor de cintura, espalda y coxígea, parálisis de miembros inferiores, da fuerza a los músculos de la zona, ciática, dolor articular de cadera (Ordoñez, 2010) (Figura 23)



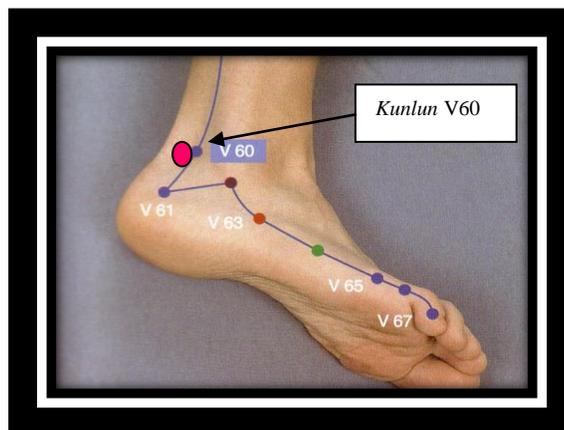
**Fig.23.** Localización del punto *Chengfu* (V36) del canal de Vejiga. (Sairin, 2010)

*Weizhong* (V. 40). Se encuentra localizado en el centro del pliegue del hueso poplíteo, Función.- fortalece la cintura y la rodilla, mejora los tendones y los vasos sanguíneos de la zona. Indicaciones.- dolor de cintura y espalda, parálisis de miembros inferiores, ciática, hemiplejía, artritis de rodilla, esguince y torcedura. Observaciones.- punto Mar y Tierra, del canal, punto de influencia de la zona lumbar. Es el punto de hendidura de la sangre; eliminando el estancamiento de sangre en los colaterales. (Figura. 24).



**Fig.24.** Localización del punto *Weizhong* (V40) del canal de Vejiga, punto *Xi* hendidura. (Sairin, 2010)

*Kunlun* (V60), se ubica en la depresión que forma el maléolo externo y tendón del calcáneo. Función.- fortalece la cintura y la energía del Riñón, libera los músculos del frío. Indicaciones.- dolor de espalda, talón, hombro y brazo. (Figura. 25)



**Fig. 25.** Localización del punto *Kunlun* (V60) del canal de Vejiga, punto Rio. (Sairin, 2010)

### **3. Electroacupuntura**

Es una modalidad de la acupuntura tradicional que está siendo utilizada en reciente años, caracterizada por conectar, las agujas de acupuntura previamente insertadas en el paciente, a una corriente eléctrica controlada proporcionado por un aparato o equipo de Electroacupuntura (EA), el cual además permite calibrar el tipo de onda, frecuencia e intensidad del estímulo favoreciendo así la obtención de diversos efectos terapéuticos.

La EA se ha utilizado en diversas patologías crónicas obteniendo resultados alentadores en el campo de la Analgesia Acupuntural (AA) disminuyendo los costos en relación a los medicamentos analgésicos ortodoxos y a sus efectos secundarios. (Lin & Li, 1981)

Así al estandarizar el estímulo acupuntural las respuestas terapéuticas obtenidas pueden ser evaluadas metodológicamente a través de experimentos controlados, lo cual contribuye a su investigación científica y a la validación de sus resultados.

La EA está contraindicada en pacientes con marcapaso, prótesis metálicas, y placas ortopédicas.

Las ventajas del uso de la EA son los mejores efectos terapéuticos con algunas enfermedades recidivantes a otros tratamientos, reduce la manipulación manual, el estímulo es constante por periodos de tiempo prolongado a través de una corriente eléctrica uniforme, cuya intensidad es fluctuante y controlada, la estimulación es de acuerdo a la tolerancia de cada paciente. (Xu, y otros, 1990)

#### **3.1 Bases Biofísicas de la Electroacupuntura**

La estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS) produce analgesia en una amplia gama de procesos médicos. El mecanismo de acción de la analgesia por Electroestimulación es explicado en parte por la teoría de las compuestas, desarrollada por Melzack y Wall publicada en 1965, la cual nos marca que; las células dentro de la sustancia a nivel medular, son estimuladas por neuronas sensitivas nociceptivas de pequeño diámetro o de gran diámetro, y que éstas a su vez sirven como puerta de entrada al

estímulo doloroso al inhibir la retransmisión de la información nociceptiva al cerebro, y también se encuentra un estímulo sensitivo no doloroso. (Melzack, 1993)

La Electroacupuntura (EA) de frecuencia baja (2-4Hz) e intensidad baja:

- ✓ Estimula la liberación de encefalinas.
- ✓ Bloquea receptores a nivel cerebro – medula - espinal
- ✓ Genera analgesia de tipo lento.
- ✓ Produce efectos acumulativos.
- ✓ Produce resultados a largo tiempo.
- ✓ Requiere pequeñas cantidades de naloxona para inhibir el efecto.
- ✓ Está directamente relacionado con la Hipófisis.

La Electroacupuntura de alta frecuencia (100Hz) e intensidad alta:

- ✓ Estimula la liberación de dinorfinas.
- ✓ Bloqueo a nivel espinal
- ✓ Genera analgesia de tipo rápido.
- ✓ No tiene efecto acumulativo.
- ✓ Produce resultados de corta duración.
- ✓ Requiere de dosis altas de naloxona para inhibir su efecto (Lee, 2000)

Al insertar en el punto elegido y hacer estimulación para obtener el Deqi, luego de conectar los electrodos positivo y negativo de la línea de la salida de la corriente con el mango de la aguja. (Ordoñez, 2010)

Elegir la forma de onda y la frecuencia conveniente y situar el mando de la regulación de corriente en posición cero, y después encender el interruptor aumentando la intensidad de la corriente de salida. Para evitar accidentes nunca se podrá accionar el botón bruscamente, ni dar estimulación energética al paciente. Después de mantener la corriente por algún tiempo, es necesario aumentar el volumen de dicha corriente debido a que el paciente ya está adaptado a las estimulaciones y a consecuencia del aumento de la circulación sanguínea y de la conductividad eléctrica se produce la disminución de la percepción eléctrica.

Cuando termine el tratamiento lo primero que hay que hacer es colocar el comando de mando regulador de corriente en la posición de cero y luego desconectar el interruptor, por ultimo quitar el gel conductor de energía eléctrica y retirar la aguja después de girarla levemente. (Hing- Gwan, 1997)

La duración del tratamiento con la Electroacupuntura es variable:

- ✓ Ondas compactas 2 -5min.
- ✓ Ondas leves 5-15min.
- ✓ Ondas intermitentes 15-20min. (Hing- Gwan, 1997)

## 4. AINES

Los Antinflamatorios No Esteroideos(**AINES**) son un grupo variado y químicamente heterogéneos de fármacos principalmente antiinflamatorios, analgésicos y antipiréticos, por lo que reducen los síntomas de la inflamación, el dolor y la fiebre respectivamente. Todos ejercen sus efectos por acción de la inhibición de la enzima ciclooxigenasa.

En oposición a los corticoides, el término "no esteroideo" se aplica a los AINES para recalcar su estructura química no esteroidea y la menor cantidad de efectos secundarios. Como analgésicos se caracterizan por no pertenecer a la clase de los narcóticos y actuar bloqueando la síntesis de prostaglandinas. (Katzung, 2007)

Los AINES que son utilizados hoy día, en su inmensa mayoría inhiben las actividades de la ciclooxigenasa 1 (COX<sub>1</sub>) presente en diversos tejidos y que media reacción fisiológica, y la ciclooxigenasa 2 (COX<sub>2</sub>) presente en el tejido lesionado

La inhibición de COX<sub>2</sub> media los efectos no deseados de la inflamación, pero la simultánea inhibición de COX<sub>1</sub> ocasiona efectos colaterales que son consecuencia de la disminución en la síntesis de prostaglandinas, prostaciclina y tromboxanos.

Los AINEs, incluyen muy diversos compuestos, que aunque casi nunca tienen relación química alguna, sí comparten actividades terapéuticas y efectos colaterales

Los AINEs se metabolizan por vía hepática, presentando efecto de primer paso. Por lo general, son altamente metabolizados, bien siguiendo la fase I (oxidación, reducción e hidrólisis) y luego la fase II (conjugación). La mayoría son metabolizados por la familia enzimática del citocromo P450 CYP3A como el CYP3A4 o CYP2C como el CYP2C19 o CYP2C9, del citocromo P450 hepático. (Katzung, 2007)

#### 4.1 Tipos de AINES:

- |  |  |
|--|--|
| a) <i>Salicilatos:</i>                               | Aclofenaco   |
| ASA (ácido acetil salicílico)                        | Tolmetina  |
| Diflunisal   | Fenclofenaco                                       |
| b) <i>Derivados pirazolónicos:</i>                   | g) <i>Derivados del ácido n-acetilantranílico:</i> |
| Aminofenazona (dipirona o metamizol)                 | Ácido mefenámico                                   |
| Fenilbutazona  | Niflumico  |
| Azaprofazona   | Meclofenamico                                      |
| c) <i>Derivados del para-aminofenol:</i>             | Clonixinato de lisina                              |
| Acetaminofen (paracetamol o tylenol)                 | h) <i>Derivados del ácido propiónico:</i>          |
| d) <i>Derivados del ácido acético:</i>               | Ibuprofeno, Naproxeno, Ketoprofeno                 |
| Indometacina   | Flurbiprofeno, Fenoprofeno, Oxaprozina             |
| Sulindaco  | i) <i>Derivados enólicos</i>                       |
| Glucametacina  | Piroxican  |
| e) <i>Derivados carboxílicos y pirrolpirrólicos:</i> | Meloxican  |
| Etodolaco  | Tenoxican  |
| Ketorolaco   | j) <i>Nimesulida, sulfonanilida</i>                |
| f) <i>Derivados del ácido fenilacético:</i>          | k) <i>Grupo naftilalcanonas:</i>                   |
| Diclofenaco (voltaren)                               | Nabumetona (Katzung, 2007)                         |

#### 4.2 Mecanismo de acción de los AINES:

La acción principal de todos los AINES es la inhibición de la ciclooxigenasa, una enzima que convierte el ácido araquidónico en endoperóxidos cíclicos, los cuales se transforman en prostaglandinas y en tromboxanos mediadores de la inflamación y factores biológicos locales, no circulantes llamados autacoides, incluyendo los eicosanoides. La inhibición de la síntesis de prostaglandinas y tromboxanos por los AINEs sería responsable de su

actividad terapéutica y de los varios efectos tóxicos de este grupo de fármacos. Esta inhibición puede ocurrir por distintos mecanismos:

1. **Interferencia con la activación de neutrófilos:** Los AINES inhiben la capacidad de adherencia de las células sanguíneas blancas, especialmente neutrófilos; con la consecuente inhibición de la quimiotaxis y de la agregación de neutrófilos.
2. **Estimulación de la vía óxido nítrico-GMPc:** Se ha demostrado que a nivel del nociceptor existe un equilibrio entre el simpático (AMPc) y el parasimpático (GMPc). Cuando un estímulo nocivo provoca la liberación de bradicinina, ésta estimula la liberación de prostaglandina E<sub>2</sub> y aminas simpáticas, las cuales provocan aumento del AMPc, rompiendo el equilibrio y apareciendo el dolor. Los AINES estimulan la liberación de óxido nítrico y determinan un incremento de GMPc, con lo cual se restablece el equilibrio AMPc/GMPc a nivel del nociceptor.
3. **Bloqueo de las citocinas:** los AINES inhiben indirectamente la liberación de citocinas a través de su acción sobre el factor de necrosis tumoral alfa.
4. **Disminución en la expresión de canales iónicos sensibles a ácido (ASICs):** Estudios recientes demuestran la existencia de canales sensibles al pH que emiten señales de dolor a pH ácido. La administración de AINES reduce el dolor inducido por bajo pH al evitar la acidosis que acompaña a un proceso inflamatorio.

Esta acción analgésica se ejerce en el SNC por medio de dos mecanismos:

- a) La inhibición de formación de prostaglandina disminuye el procesamiento de los mensajes del dolor.
- b) A nivel medular interfiere con los receptores de la sustancia P y a nivel supra medular activaría vías supra espinales inhibitorias de Nocicepción. (Goodman Gilman, 2010)

#### **4.3. Efectos:**

La acción analgésica es, en gran medida, un efecto periférico y está relacionada con la inhibición de la síntesis de prostaglandinas en el lugar en el que se percibe el dolor. Es posible que haya una intervención adicional por parte de los AINES a nivel de mecanismos

centrales. Todos los AINES inhiben la actividad de la ciclooxigenasa y este efecto subraya su actividad analgésica. Previenen la sensibilización de los nociceptores y mantienen el umbral fisiológico de respuesta de estímulos nociceptivos. A nivel central podrían considerarse inductores de la liberación de neurotransmisores inhibidores de la respuesta dolorosa.

La acción antifebril de los AINE es consecuencia de su capacidad inhibidora de la síntesis de prostaglandina por la ciclooxigenasa a nivel central, fundamentalmente la prostaglandinaE<sub>2</sub> en la región preóptica hipotalámica que regula la temperatura corporal.

La prostaglandinaE<sub>2</sub>, cuya liberación es estimulada por la acción de diferentes pirógenos, actúa como mediador de la respuesta febril al alterar el punto fijo de la temperatura. Los AINES reducen la temperatura corporal si ésta se halla previamente aumentada por el pirógeno. Sin embargo, no afectan la temperatura corporal en condiciones normales ni en caso de golpe de calor (James & Moreno Gonzalez, 2005).

Inflamación aguda.- Debido no solamente a la inhibición de la síntesis de prostaglandina, sino también porque son capaces de desestructurar la secuencia de hechos a través de los cuales las células inflamatorias responden a señales extracelulares, mediante la interferencia con el papel de los neutrófilos en la inflamación.

Inflamación crónica.- Los AINES no sólo actúan como antiinflamatorios por su inhibición de síntesis de prostaglandina o de las fases iniciales de la acción de PMN, sino que también de manera directa o indirecta modifican otros mediadores de la inflamación:

1. Radicales de oxígeno y metabolitos citotóxicos.
2. Producción del factor de necrosis tumoral alfa (TNF-  $\alpha$ ) e interleucinas, incluyendo IL-1 e IL-4 leucocitarias.
3. Las citocinas que intervienen en la inflamación crónica
4. El sistema del complemento que desarrolla actividades proinflamatorias, como la capacidad quimiotáctica del factor C5a.
5. Las quininas (bradicinina y precalicreína) que sensibilizan terminales nerviosas produciendo dolor.

6. Las aminas vasoactivas (histamina y serotonina) que favorecen el incremento de permeabilidad vascular, producidas en plaquetas, mastocitos y basófilos. (Goodman Gilman, 2010)

## 5. Diclofenaco

Es un potente fármaco antiinflamatorio con propiedades analgésicas, miembro de la familia de los antiinflamatorios no esteroideos (AINEs), inhibe la actividad de la ciclooxigenasa, con la correspondiente reducción de la producción de prostaglandinas tales como la  $PGF_{2\alpha}$  y  $PgE_2$ .

El tiempo de acción de una dosis (de 6 a 8 horas) es generalmente mucho mayor que el corto lapso indicado en los productos comerciales. Esto puede deberse en parte a una concentración elevada del fármaco en los fluidos sinoviales.

El mecanismo exacto de acción no está totalmente descubierto, pero se cree que el mecanismo primario, responsable de su acción antiinflamatoria y analgésica, es la evitación de la síntesis de prostaglandinas causada por la inhibición de la enzima ciclooxigenasa (COX). (Mazarío & Herrero, 2000) (Figura.26)

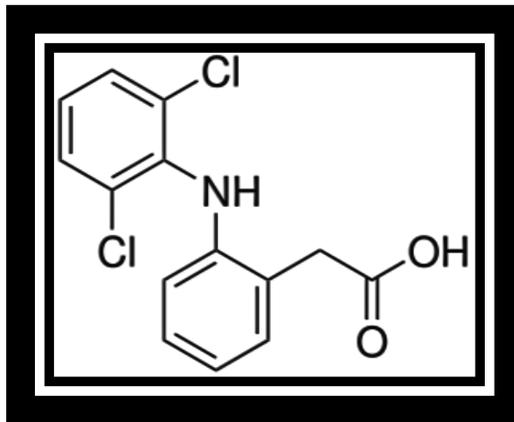


Fig. 26. Es un derivado fenilacético, cuyo nombre químico es *ácido 2-[2-[(2,6-diclorofenil) amino]fenil]acético* y cuya fórmula química es  $C_{14}H_{11}Cl_2NO_2$ . Recuperado el día 16 de Noviembre de 2010. (Baynes, 2005)

## **5.1 Farmacocinética:**

El diclofenaco se absorbe totalmente con una alta tasa de metabolismo hepático de primer paso y sólo del 50% al 60% llega a la circulación sistémica. Se absorbe en duodeno, alcanzando concentraciones plasmáticas importantes en 30 min.

El pico de concentración plasmática se produce en 2 ó 3 horas con una vida media terminal de 2 horas (la eliminación temprana debida al metabolismo de primer paso es más rápida).

El Diclofenaco se une casi por completo a proteínas plasmáticas en un 99%, la concentración plasmática pico es menos que proporcional a la dosis, observándose concentraciones plasmáticas que varían de 1 a 2 µg/ml, luego de la ingesta de 25 a 50 mg. La administración repetida 2 veces al día no reporta acumulación del fármaco. Cuando se administra con alimentos puede retardarse el comienzo pero no el grado de absorción del diclofenaco.

El diclofenaco se distribuye en todos los tejidos corporales y atraviesa la membrana sinovial hacia el líquido articular en 4 horas, lo cual produce concentraciones más altas en líquido sinovial que en el plasma.

El diclofenaco es ampliamente metabolizado en el hígado o por lo menos 4 metabolitos, el más notable es el 4 hidroxidiclofenaco activo.

Los conjugados del diclofenaco y sus tres metabolitos son eliminados sobre todo por los riñones (50%) y en menor medida por la bilis (20%), una pequeña cantidad se excreta sin modificar. (Goodman Gilman, 2010)

## **5.2. Farmacodinamia:**

El mecanismo de acción del diclofenaco es mediante la inhibición de la enzima ciclooxigenasa, lo cual resulta en un descenso en la concentración de precursores de prostaglandinas y tromboxanos a partir del ácido araquidónico.

El atributo más importante del diclofenaco es la diferencia con otros antiinflamatorios en su prolongada absorción al líquido sinovial, con concentraciones que persisten por encima de los niveles plasmáticos durante 24 horas.

Este hecho junto con la vida media plasmática breve de 2 horas, y la falta de acumulación de ácido libre en los pacientes con enfermedad renal y hepática, permite se administre 2 veces al día.

Es importante señalar que las propiedades farmacológicas del diclofenaco como la penetración de altas concentraciones en donde son necesarias (ejemplo: líquido sinovial) y bajas concentraciones donde se producen efectos colaterales (ejemplo: plasma, tejidos y órganos no sinoviales) hacen que se acerque al fármaco ideal. Posee actividad analgésica, antipirética y antiinflamatoria. (Goodman Gilman, 2010)

## 6. Antecedentes

Dentro de los estudios realizados en la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía son:

2002.- Araceli Silva Ramos, estudió el efecto analgésico con electro acupuntura en *Guanyuanshu* (V26), y *Shangliao* V31 en dolor ciático agudo, mostrando que el efecto Electro acupuntural en los puntos *Guanyuanshu* V26 y *Shangliao* V31 bilaterales, tiene un efecto analgésico en el dolor ciático agudo, y que a mayor tiempo de evolución se observaba una menor respuesta en el tratamiento.

2008.- Gisela Guarneros Juárez, estudió cambios clínicos en pacientes con lumbociática tratados con electro acupuntura, en la combinación de puntos *Dachangshu* V25, *Huantiao* VB30, *Weizong*VB40, *Kunlun*V60 mostró un cambio clínico favorable para los pacientes, de manera comparativa con el grado de discapacidad de manifiesta el grupo control.

2009.- Edgar Rolando Garzon Shapan, estudio el efecto analgésico de la aplicación de aguja larga en pacientes con lumbociática.

Algunos artículos que son significativos dentro de este proyecto son:

2001.- Fe Boch Valdés, María del Carmen Rabí Martínez, Manuel Hernández Arteaga y José C. García Jacomino. *Acupuntura y electroacupuntura en el alivio del dolor de la osteoartrosis de la región lumbar*. Rev. Cubana Med Gen Integr 2001; 17(2):143-8  
comparamos la eficacia de la Acupuntura con la Electroacupuntura acerca de la superioridad de uno u otro. Fueron estudiados 1658 pacientes que acudieron a la Clínica del Dolor con este diagnóstico, a los que se indicó acupuntura o Electroacupuntura, utilizando iguales puntos (meridianos de vejiga, vesícula biliar, puntos dolorosos y puntos de canales extraordinarios correspondientes a la inervación segmentaria); solo varió el uso de estímulo eléctrico. Los pacientes fueron evaluados según escala análoga visual (EAV). Ambos métodos resultaron eficaces en nuestro estudio. La respuesta al tratamiento ocurrió en forma más rápida y efectiva en la Electroacupuntura y no se produjeron reacciones adversas.

2001.- J. Cid, J. de Andrés, E. Reig, C. del Pozo, A. Cortés y J. J. García-Cruz\* *Cervicalgias y lumbalgias mecánico degenerativas. Tratamiento conservador*. R e v. Soc. Esp. Dolor, 8: Supl. II, 79-100, 2001, Se revisan los tratamiento conservadores, tanto los farmacológicos como los no farmacológicos y su vigencia actual a raíz de las últimas publicaciones, y se excluyen la infusión espinal, estimulación medular y la cirugía. El manejo mediante bloqueos se plantea en aquellos pacientes que no responden a medidas más conservadoras. Se discute el valor actual que se da a los esteroides epidurales y al bloqueo selectivo de la raíz nerviosa, en el dolor radicular segmentario; a los bloqueos de las articulaciones interapofisarias o de las ramas que las inervan, en el dolor del compartimento posterior; y a los discos intervertebrales en el dolor discogénico (rotura del anillo fibroso y síndrome de inestabilidad del segmento móvil)

2005. - Andrew C Ahn, Junru Wu, Gary J Badger, Richard Hammerschlag and Helene M Langevin<sup>5</sup>. *Electrical impedance along connective tissue planes associated with acupuncture meridians*, (Impedancia eléctrica a lo largo del tejido conectivo asociado al recorrido de los meridianos de acupuntura) BMC Complementary and Alternative Medicine, nos habla acerca de Los puntos de acupuntura y los meridianos son comúnmente se cree que poseen propiedades eléctricas únicas y la hipótesis que maneja el artículo es que los segmentos de los canales de acupuntura que están asociados con planos sueltos del tejido

conectivo (Entre los músculos o entre el músculo y el hueso), visibles por ultrasonido tienen mayor conductividad eléctrica (menos impedancia eléctrica) que los no- canales, segmentos de control paralelo.

2006.- Pérez-Guisado, J Departamento de Medicina, Facultad de Medicina, Universidad de Córdoba. PhD, Especialista en Medicina Deportiva. *Lumbalgia y ejercicio físico* Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 6 (24) pp. 230-247. Este artículo de revisión nos dice que “El reposo está contraindicado, pues debilita y atrofia la musculatura de la espalda, debiéndose de restringir por este motivo a no más de 3 días y cuando sea absolutamente necesario”. Por el contrario, el ejercicio físico ha demostrado su eficacia a la hora de proteger contra la lumbalgia, contra el dolor asociado a la misma, de favorecer la recuperación en los procesos que se han hecho crónicos, disminuir las recidivas, el número de días de baja laboral y ayudar en el tratamiento de los componentes psicológicos asociados a la lumbalgia crónica.

2007-2008.- Motohiro Inoue, Hiroshi Kitakoji, Tadashi Yano, Naoto Ishizaki, Megumi Itoi and Yasukazu Katsumi, *Acupuncture Treatment for Low Back Pain and Lower Limb Symptoms—The Relation between Acupuncture or Electroacupuncture Stimulation and Sciatic Nerve Blood Flow*. (Relación entre la Acupuntural y la Electroacupuntura en el flujo sanguíneo en al nivel recorrido del nervio ciático) Advance Access Publication 28 June 2007 eCAM 2008; 5(2)133–143, doi: 10 1093/ecam/nem050, Review. Se investigó la eficacia clínica en el tratamiento con acupuntura en la estenosis del canal lumbar y la hernia de disco lumbar, evaluando el flujo sanguíneo del nervio ciático.

2008.- Dr. M. Teggiachi y Dr. M. Horacio, *Lumbalgias y lumbociática tratadas con Electro acupuntura*, artículo español, RevInt Acupuntura. 2, jul-sept/2008; En este artículo se esquematiza el tratamiento de las lumbalgia y lumbociatalgias mediante acupuntura y electro acupuntura. Establecen un modelo de tratamiento de electro acupuntura, basado en un diseño metameral de acuerdo al desarrollo embrionario de los tejidos osteoarticular y muscular.

2010.- Chavez-Piña Aracely Evangelina, Tapia-Alvarez Gabriela Rubía, Reyes- Ramírez Adelfob, Navarrete Andrés , *Carbenoxolone gastroprotective mechanism: participation of nitric oxide/cGMP/KATP pathway in ethanol-induced gastric injury in the rat*. ORIGINAL ARTICLE doi: 10.1111/j.1472-8206.2010.00897.x a, Facultad de Química, Departamento de Farmacia, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria. Coyoacán 04510, México DF, México, b Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Unidad Multidisciplinaria de Investigación Experimental. Universidad Nacional Autónoma de México. Batalla 5 de Mayo esquina Fuerte de Loreto, Ejército de Oriente, Iztapalapa 09230, México DF. Se describe la metodología a seguir en el presente trabajo.

## 7. Justificación

El Lumbago es un problema extremadamente común, aunque no es una causa de mortalidad, aparece como “epidemia” en pacientes en edad laboral activa. Se estima que un 80% de las personas en su vida se ven afectadas en algún momento,

La lumbalgia crónica constituye el 49.9% en hombres y 50.1% en mujeres, como lo muestra el Sistema Nacional de Salud. Dicho problema representa un costo excesivo para el gobierno debido al ausentismo laboral, pero de igual manera repercute en el entorno familiar y social, sin dejar a un lado los efectos adversos de los diversos analgésicos.

El estímulo electroacupuntural es una herramienta terapéutica valiosa, ya que representa el acortamiento de tiempo invertido en la reanudación de sus actividades laborales, debido a que no muestra efectos colaterales marcados y es bien tolerada por cualquier persona bajo condiciones normales.

## 8. Planteamiento del problema

¿El estímulo Electroacupuntural en los puntos *Shenshu(V23)*, *Chengfu(V36)*, *Weizhong(V40)*, *Kunlun (V60)* en diversas frecuencias vs Diclofenaco logrará disminuir el dolor modificando los niveles de Óxido Nítrico en pacientes con lumbalgia crónica?

## 9. Hipótesis

La estimulación Electroacupuntural en los puntos *Shenshu (V23)*, *Chengfu (V36)*, *Weizhong (V40)* *Kunlun (V60)*, en diversas frecuencias VS Diclofenaco, disminuye el dolor, modificando los niveles de Oxido Nítrico en pacientes con lumbalgia crónica.

### 9.1 Alterna

La estimulación Electroacupuntural en los puntos *Shenshu (V23)*, *Chengfu (V36)*, *Weizhong (V40)* *Kunlun (V60)*, en diversas frecuencias VS Diclofenaco, no disminuye el dolor, modificando los niveles de Oxido Nítrico en pacientes con lumbalgia crónica.

### 9.2 Nula

La estimulación Electroacupuntural en los puntos *Shenshu (V23)*, *Chengfu (V36)*, *Weizhong (V40)* *Kunlun (V60)*, en diversas frecuencias VS Diclofenaco, no disminuye el dolor y no modifica los niveles de Oxido Nítrico en pacientes con lumbalgia crónica.

## 10. Objetivos

### 10.1 Generales

1. Determinar el efecto terapéutico de las frecuencias Electroacupunturales en la fórmula de puntos *Shenshu (V23)*, *Chengfu (V36)*, *Weizhong (V40)* *Kunlun (V60)* y la dosis de Diclofenaco (100mg.) empleado para pacientes con Lumbalgia crónica.
2. Determinar si se modifican los niveles de Óxido Nítrico ante un estímulo electroacupuntural y el efecto terapéutico en el padecimiento.

### 10.2 Específicos

1. Evaluar con la Escala Visual Análoga la intensidad de dolor que presentan los pacientes con lumbalgia crónica.
2. Evaluar los arcos de movilidad de las extremidades inferiores.
3. Evaluar el grado de incapacidad de los pacientes para realizar actividades rutinarias.
4. Disminuir la cantidad de Diclofenaco administrados, (como dosis máxima 300mg al día)
5. Disminuir el número de intervenciones quirúrgicas en la zona lumbo sacra.

## **12. Metodología**

### **12.1 Tipo de estudio**

Es un ensayo clínico controlado, multicéntrico, cuantitativo, prospectivo, longitudinal.

### **12.2 Unidad de investigación**

La Clínica de Acupuntura de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía, del Instituto Politécnico Nacional.

Consultorio médico particular, ubicado en Roberto Gallón No. 150, Col. Guadalupe Insurgentes, Del Gustavo A. Madero.

### **12.3 Universo de estudio**

Pacientes que acudieron a la Clínica de Acupuntura de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía del IPN y al Consultorio Médico particular.

### **12.4 Tamaño de la muestra**

30 pacientes.

### **12.5 Criterios inclusión**

- Pacientes con diagnóstico de lumbalgia crónica que acudan a la clínica de Acupuntura de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía y al consultorio particular.
- Género femenino y masculino.
- Edad entre 20 y 60 años.
- Que hayan presentado al menos 3 crisis de dolor lumbar en su vida.

#### **12.5.1 Exclusión**

- Pacientes con hernias discales.
- Menores de 20 y mayores de 60 años.
- Con tratamiento anticoagulante.

- Con implantes o prótesis.
- Con marcapasos.
- Embarazadas.
- Con cáncer.
- Con enfermedades infecto contagiosas.
- Con enfermedades coronarias.
- Con problemas anatómicos de columna

#### **12.5.1 Eliminación**

- Pacientes que falten a 2 sesiones como mínimo.
- Que se embaracen durante el protocolo.
- Que decidan libremente salir del protocolo de estudio.

### **12.6 Variables de estudio**

Independientes: Lumbalgia crónica, diclofenaco, fórmula de puntos (*Shenshu V23, Chengfu V36, Weizhong V40 y Kunlun V60*) y electroestimulador

Dependientes: Dolor, evaluado con EVA, niveles de ON mediante técnica de Griess

### **12.7 Definición del caso**

Son pacientes de sexo femenino o masculino con rango de edad de 20 a 60 años, con diagnóstico previo de lumbalgia crónica, con dolor y/o dificultad al movimiento de miembros pélvicos afectados y/o al caminar.

### **12.8 Definición del universo**

Pacientes que acudieron a la clínica de Acupuntura de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía del IPN, con diagnóstico previo de Lumbalgia crónica, la selección de los pacientes fue apoyada por la historia clínica elaborada al momento de su ingreso al protocolo de investigación.

## 12.9 Determinación y cuantificación de nitritos mediante método de Griess

Todas las muestras de suero se obtuvieron sin el uso de anticoagulante, con equipo desechable de Vacuiter, se obtuvieron 3cc de sangre periférica, se centrifugaron a 10,000 rpm/5 minutos, posteriormente se separa el suero del resto de la muestra y se almacena a -70 °C.

Al reunir el número total de muestras del presente trabajo, se colocan a temperatura ambiente, y se prosigue a hacer la determinación de  $\text{NaNO}_2$ :

- Se colocaron en cada uno de los pozos de la placa de 92 pozos de 80 $\mu\text{l}$  de la muestra.
- Se agregaron 10 $\mu\text{l}$  de Cofactores (Cayman chemical, catálogo 780012) en cada pozo. Se agregaron 10 $\mu\text{l}$  de Enzima (Cayman chemical catálogo 780010) en cada pozo.
- Se cubrió toda la placa con parafilm y se incubó a temperatura ambiente por 3 horas.
- Se realizó dentro del laboratorio la preparación de la curva Estándar de Nitritos adicionando 100 $\mu\text{l}$  a las placas las siguientes cantidades. (Tabla 3)

| Estándar | $\text{NaNO}_2$ ( $\mu\text{l}$ ) | Buffer ( $\mu\text{l}$ ) | Cf $\text{NaNO}_2$ ( $\mu\text{l}$ ) |
|----------|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| S1       | 0                                 | 100                      | 0                                    |
| S2       | 5                                 | 95                       | 2.5                                  |
| S3       | 10                                | 90                       | 5                                    |
| S4       | 20                                | 80                       | 10                                   |
| S5       | 40                                | 60                       | 20                                   |
| S6       | 60                                | 40                       | 30                                   |
| S7       | 80                                | 20                       | 40                                   |
| S8       | 100                               | 0                        | 50                                   |

Tabla 3.- Curva estándar de nitritos, Fuente Bitácora personal (Sept., 2011)

- Se agregaron 50 $\mu\text{l}$  de reactivo de Griess 1 al 1% (Sulfonidamida) en cada pozo.

- Se agregaron 50µl de reactivo de Griess 2 al 0.1%( N- afitil etilenedio) en cada pozo.
- Se incubó a temperatura ambiente por 10 minutos.
- Se leyó a 540 nm en un lector de placas de ELISA.

## **12.10 Material**

### **12.10.1 Equipo:**

- Torundas
- Alcohol
- Agujas filiformes de acero inoxidable de 1.5 cun de la Marca HBW SilverSTAR
- Esterilizador de calor seco
- Aparato de Electro estimulación Marca Acupoint con las siguientes características:
  1. Tensión de alimentación: 120 VCA
  2. Consumo de potencia: 0.3 Voltios
  3. Potencia máxima P/salida: 0.1 Voltios
  4. 6 Programas de TENS
  5. 6 Programas de Acupuntura
  6. 4 Salidas independientes 100% variables
  7. Bocina piezo – eléctrica para escuchar el estímulo
  8. Indicadores de programa (4 led's)
  9. 4 Puntas caimán o TENS
  10. Reactivos: Griess, Cayman chemical Cofactor (catálogo 780012), Cayman chemical Enzima (catálogo 780010)

### **12.10.2 Recursos Humanos:**

Pacientes que acudieron a la clínica de Acupuntura de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía y al consultorio médico particular con diagnostico de lumbago crónico.

#### **12.10.2.1 Físicos:**

- Residente de la especialidad de Acupuntura Humana.
- Dr. Juan Manuel Ordoñez Rodríguez

- Dra. Aracely Evangelina Chávez Piña.

#### **12.10.2.2 Financieros:**

1. Propios del Médico residente.
2. CONACyT.
3. Apoyo SIP 2011 0278.

### **13. Método**

#### **13.1 Frecuencia y duración de la terapia**

##### **Grupo 1 Electroacupuntura con frecuencia denso-dispersa + diclofenaco.**

Para la selección de los pacientes de este grupo se eligieron de forma aleatoria por medio de tómbola, considerando los criterios de inclusión.

Se elaboró la historia clínica, con el diagnóstico previo de lumbalgia crónica estableciendo el diagnóstico oriental por la sintomatología clínica y se registró el tipo de medicación bajo la que se encuentran en el momento de iniciar el protocolo.

Se les pidió a los pacientes firmar la carta de consentimiento informado.

Se obtuvo una muestra de 3 ml de sangre periférica, previa antisepsia de la zona, para determinación de niveles de óxido nítrico, (nitritos y nitratos) mediante la técnica de Griess.

Se realizó una evaluación con la Escala Visual Análoga (EVA) y se registró el grado de dolor con el que inician la terapia.

Se colocó en posición decúbito ventral, descubriendo la zona a trabajar, se realizó antisepsia y se colocaron agujas acupunturales estériles de la marca HBW SilverSTAR de 1.5cun con técnica bimanual en los puntos de acupuntura, *Shenshu*(V23), *Chengfu* (V36), *Weizhong*(V40), *Kunlun*(V60) de forma bilateral, buscando el Deqi en cada uno.

Posteriormente se conectaron los electrodos tipo caimán en el mango de las agujas, correlacionando *Shenshu* (V23) (caimán rojo) / *Weizhong* (V40) (caimán negro) y *Chengfu*

(V36) (caimán rojo) / *Kunlun* (V60) (caimán negro). Se empleo corriente en denso–disperso que es a 6Hz por 1 segundo y 80 Hz 1 segundo por 30 minutos, con intensidad a tolerancia del paciente, las agujas se retiraron sin hacer ningún tipo de estimulación.

Al finalizar el tiempo, se apagó el aparato de electroestimulación y se retiraron las agujas sin ningún tipo de manipulación, se realizó un pequeño estiramiento de la piel en la zona de punción, para tratar de facilitar la salida del factor patógeno.

Se indicó diclofenaco a 100 mg, 2 veces al día como dosis máxima recomendada.

Por último pedimos al paciente se incorporara y nuevamente sé evaluó en base a la Escala Visual Análoga la mejoría que muestra el paciente.

Se solicitó que asistan a 10 sesiones de Electroacupuntura 2 veces por semana, cada sesión con una duración de 30 minutos efectivos.

## **Grupo 2 Electroacupuntura con frecuencia baja + diclofenaco.**

Para la selección de los pacientes de este grupo se eligieron de forma aleatoria por medio de tómbola, considerando los criterios de inclusión.

Se elaboró la historia clínica, con el diagnóstico previo de lumbalgia crónica estableciendo el diagnóstico oriental por la sintomatología clínica y se registró el tipo de medicación bajo la que se encuentran en el momento de iniciar el protocolo.

Se les pidió a los pacientes firmar la carta de consentimiento informado.

Se obtuvo una muestra de 3 ml de sangre periférica, previa antisepsia de la zona, para determinación de niveles de oxido nítrico, (nitritos y nitratos) mediante la técnica de Griess.

Se realizó una evaluación con la Escala Visual Análoga (EVA) y se registró el grado de dolor con el que inician la terapia.

Se colocó en posición decúbito ventral, descubriendo la zona a trabajar, se realizó antisepsia y se colocaron agujas acupunturales estériles de la marca HBW SilverSTAR de 1.5cun con técnica bimanual en los puntos de acupuntura, *Shenshu*(V23), *Chengfu* (V36), *Weizhong*(V40), *Kunlun*(V60) de forma bilateral, buscando el Deqi en cada uno.

Posteriormente se conectaron los electrodos tipo caimán en el mango de las agujas, correlacionando *Shenshu* (V23) (caimán rojo) / *Weizhong* (V40) (caimán negro) y *Chengfu* (V36) (caimán rojo) / *Kunlun* (V60) (caimán negro). Se empleo corriente en baja que es a 6Hz por 1 segundo por 30 minutos, con intensidad a tolerancia del paciente, las agujas se retiraran sin hacer ningún tipo de estimulación.

Al finalizar el tiempo, se apagó el aparato de electroestimulación y se retiraron las agujas sin ningún tipo de manipulación, se realizó un pequeño estiramiento de la piel en la zona de punción, para tratar de facilitar la salida del factor patógeno.

Se indicó diclofenaco a 100 mg, 2 veces al día como dosis máxima recomendada.

Por último pedimos al paciente se incorporara y nuevamente sé evaluó en base a la Escala Visual Análoga la mejoría que muestra el paciente.

Se solicitó que asistan a 10 sesiones de Electro acupuntura 2 veces por semana, cada sesión con una duración de 30 minutos efectivos.

### **Grupo 3. Electroacupuntura con frecuencia alta + diclofenaco.**

Para la selección de los pacientes de este grupo se eligieron de forma aleatoria por medio de tómbola, considerando los criterios de inclusión.

Se elaboró la historia clínica, con el diagnóstico previo de lumbalgia crónica estableciendo el diagnóstico oriental por la sintomatología clínica y se registró el tipo de medicación bajo la que se encuentran en el momento de iniciar el protocolo.

Se les pidió a los pacientes firmar la carta de consentimiento informado.

Se obtuvo una muestra de 3 ml de sangre periférica, previa antisepsia de la zona, para determinación de niveles de oxido nítrico, (nitritos y nitratos) mediante la técnica de Griess.

Se realizó una evaluación con la Escala Visual Análoga (EVA) y se registró el grado de dolor con el que inician la terapia.

Se colocó en posición decúbito ventral, descubriendo la zona a trabajar, se realizó antisepsia y se colocaron agujas acupunturales estériles de la marca HBW SilverSTAR de

1.5cun con técnica bimanual en los puntos de acupuntura, *Shenshu*(V23), *Chengfu* (V36), *Weizhong*(V40), *Kunlun*(V60) de forma bilateral, buscando el Deqi en cada uno.

Posteriormente se conectarán los electrodos tipo caimán en el mango de las agujas, correlacionando *Shenshu* (V23) (caimán rojo) / *Weizhong* (V40) (caimán negro) y *Chengfu* (V36) (caimán rojo) / *Kunlun* (V60) (caimán negro). Se empleará corriente en alta que es a 80Hz por 1 segundo por 30 minutos, con intensidad a tolerancia del paciente, las agujas se retiraran sin hacer ningún tipo de estimulación.

Al finalizar el tiempo, se apagó el aparato de electroestimulación y se retiraron las agujas sin ningún tipo de manipulación, se realizó un pequeño estiramiento de la piel en la zona de punción, para tratar de facilitar la salida del factor patógeno.

Se indicó diclofenaco a 100 mg, 2 veces al día como dosis máxima recomendada.

Por último pedimos al paciente se incorporara y nuevamente sé evaluó en base a la Escala Visual Análoga la mejoría que muestra el paciente.

Se solicitó que asistan a 10 sesiones de Electroacupuntura 2 veces por semana, cada sesión con una duración de 30 minutos efectivos.

## 14. Resultados

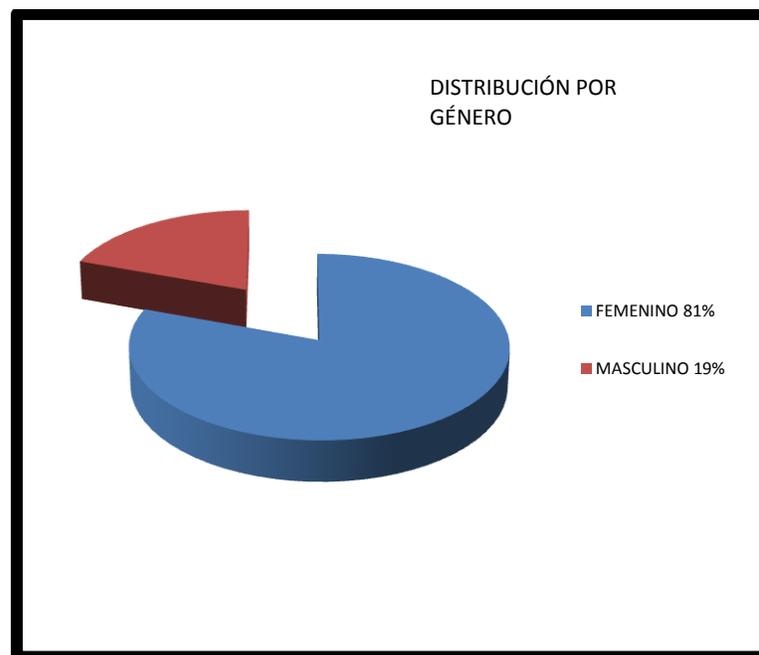
En el presente trabajo, se realizo una comparación entre 3 grupos, los cuales presentaron al término del mismo cambios clínicos de forma relevante, esto lo logramos en base a la escala de mejoría, no siendo así estadísticamente.

Los grupos estuvieron divididos de la siguiente forma: Todos son pacientes con lumbalgia crónica y fueron divididos por medio de tómbola:

- Grupo1: Electroacupuntura frecuencia denso dispersa + diclofenaco.
- Grupo2: Electroacupuntura frecuencia baja + diclofenaco
- Grupo3: Electroacupuntura frecuencia alta + diclofenaco.

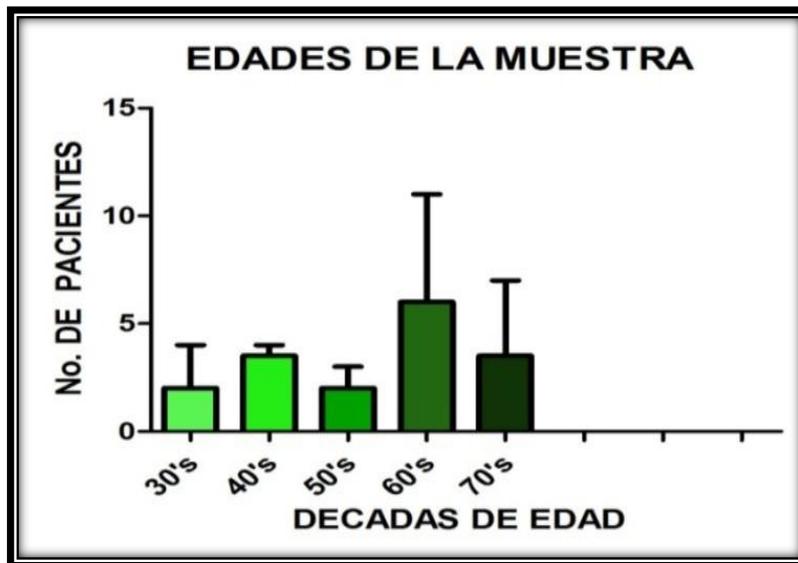
En la primer consulta se les realizo historia clínica, con la firma de el consentimiento informado, fueron evaluados mediante Escala Visual Análoga (EVA), posteriormente se les toma la muestra (3cc) de sangre y se dio paso al tratamiento en base a la Electroacupuntura, dependiendo del grupo de el cual formaran parte, se aplico la frecuencia asignada.

En la figura 27, podemos observar que la distribución de géneros, que tuvo mayor impacto fue el femenino con un 81%, mientras que el masculino con un 19%.



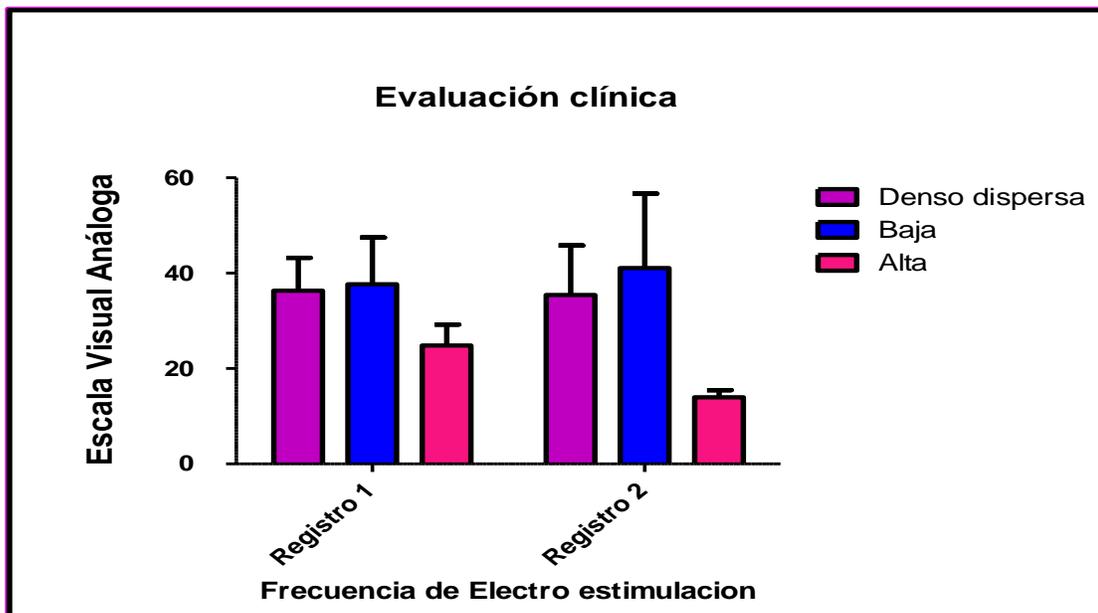
**Figura 27:** Fuente archivo clínico de la ENMyH – IPN, 2011.

En la gráfica 1, se representa que las décadas dentro de las cuales se encontraron las edades de los pacientes en mayor proporción fue la de los 40's y de los 60's.



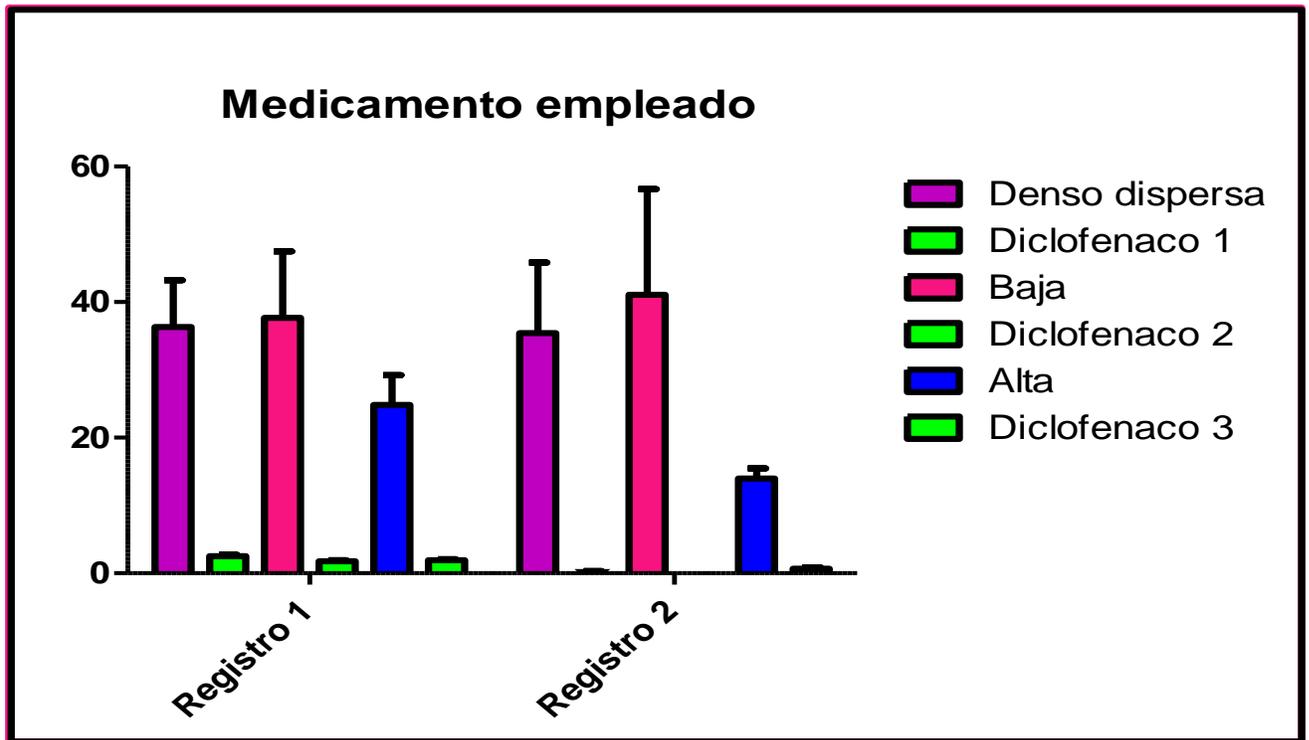
Gráfica 1: Edades de la muestra, Fuente archivo clínico de la ENMyH – IPN, 2011.

Clínicamente se observó que los pacientes presentaron una mejoría aceptable, en los tres grupos de estudio, en base a la EVA. Ver gráfica 2.



Gráfica 2: Evaluación clínica, Fuente base de datos personal 2011.

Dentro de los hallazgos que se presentaron, fue que la dosis empleada de diclofenaco, fue disminuyendo paulatinamente, esto se marco más en el grupo numero 2, Electro estimulación Baja + diclofenaco en pacientes con Lumbalgia crónica. Ver gráfica 3



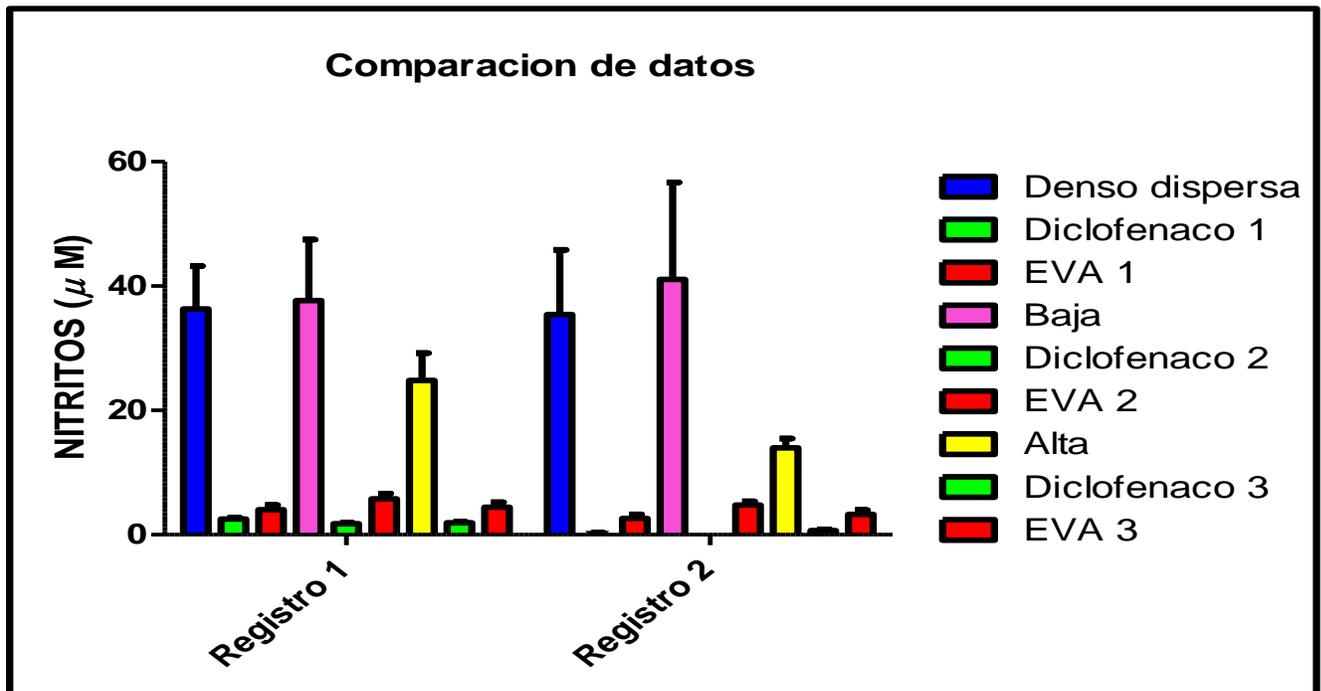
Gráfica 3: Medicamento empleado, Fuente base de datos personal 2011.

La aplicación de electro estimulación en diversas frecuencias modifico el nivel de dolor al cual se encuentran sometidos los pacientes, verificado por medio de la Escala Visual Análoga y de manera paralela también se disminuyo la administración de dosis empleado de Diclofenaco.

La inflamación de la zona lumbar en condiciones basales se encontraba mayormente comprometida en los pacientes del grupo No 1 con Frecuencia Denso dispersa mostrando un aumento en la EVA, la hora de la exploración física; sin embargo posterior al tratamiento, las condiciones clínicas mejoraron considerablemente.

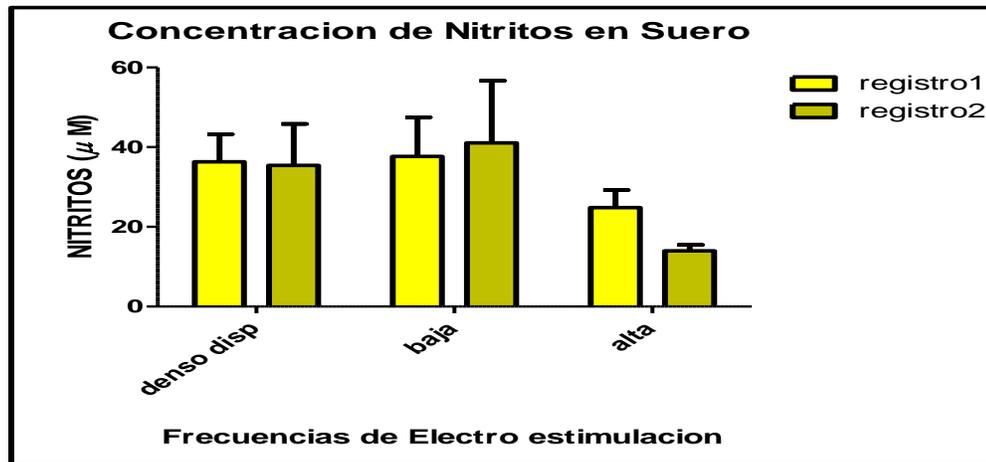
El óxido nítrico medido como nitritos / nitratos, se vio modificado significativamente con la administración de Electro Acupuntura en frecuencia Denso dispersa, en el papel como el mayor vasodilatador endógeno, condicionando un mejor aporte sanguíneo a la zona de lesión.

Por otra parte cabe señalar que la mayor disminución en la administración de Diclofenaco, se mostro en el segundo grupo de estudio, con una frecuencia de estimulación Baja, no así reflejado en los restantes. Ver gráfica 4



Gráfica 4: Comparación de datos, Fuente base de datos personal 2011.

En el grupo numero 3 de frecuencia alta, se observa que biológicamente fue el grupo que de mayor manera modifico los niveles de óxido nítrico, encontrando que el intervalo de confianza es estadísticamente significativo con una  $P < 0.05$ . Significancia estadística entre cada uno de los grupos y los niveles de Óxido Nítrico Ver gráfica 5.



Gráfica 5: Concentración de nitritos en suero, Fuente base de datos personal 2011.

## 15. Discusión

Hoy en día, la medicina institucional, ha dado mayor reconocimiento a terapéuticas complementarias como la Acupuntura en el manejo de pacientes con dolor lumbar, representándolo de manera objetiva a través de la disminución de la dosis de analgésicos comunes como lo es el diclofenaco. (Cherkin, 2002)

La Electroacupuntura ha marcado una gran diferencia en el manejo de enfermedades de tipo inflamatorias, esto se expresa en función del estímulo eléctrico recibido, ya que la intensidad de los Hertz aplicados, produce la liberación de encefalinas o dinorfinas, ocasionando un bloqueo de los receptores a nivel espinal, traduciéndose en analgesia con efecto acumulativo. (Sheng - Xing, 2004)

Por otro lado el Óxido Nítrico es una molécula que está ligada a la adhesión de polimorfonucleares contribuyendo a la integridad de la barrera microvascular, la inflamación y formación de edema, (Abacioğlu, Tunctan, & E, 2000) pero existen algunos factores que condicionan la síntesis de esta molécula como lo es la ingestión de grasas saturadas, carnes rojas, poniendo en riesgo el tipo de manejo a resolución del padecimiento, ya que se trata de una situación de índole cultural.

En el presente trabajo, se observa que el tratamiento de Electroacupuntura para pacientes de Lumbalgia crónica reduce el grado de dolor (evaluado por medio de la EVA) debido a la generación de neurotransmisores, y esto se ve reflejado en la reducción de la dosis del diclofenaco empleado con la intención de subyugar las crisis de dolor presentadas.

Por otra parte encontró una modificación significativa de los niveles de oxido nítrico en el grupo 3, manejado con una frecuencia de 80Hz, se aprecia claramente la reducción de estos, esto se puede deber a que el estímulo inducido no fue lo suficientemente potente para alcanzar la cantidad necesaria para encontrar diferencias más notables en los grupos de estudio, pero si lo es para ejercer efectos locales con la subsecuente disminución de el dolor.

## 16. Conclusiones

Con respecto al presente trabajo podemos concluir que:

1. Se empleo una metodología adecuada para el manejo de pacientes con lumbalgia crónica.
2. La aplicación de la Electroacupuntura en los puntos *Shenshu* (V23), *Chengfu* (V36), *Weizhong* (V40), y *Kunlun* (V60), fue eficaz en el tratamiento de Lumbalgia crónica.
3. Se determina que la sinergia entre la dosis empleada de diclofenaco y la formula de puntos *Shenshu* (V23), *Chengfu* (V36), *Weizhong* (V40), y *Kunlun* (V60) en sus diversas frecuencias, favoreció la pronta recuperación de los pacientes.
4. A lo largo de 10 sesiones con Electroacupuntura podemos afirmar que el dolor disminuye en más de un 50% en la mayoría de los casos.
5. Se disminuye el ausentismo laboral.
6. Hay una relación íntima entre la Medicina Occidental y la Medicina Tradicional China en emplear puntos localizados a nivel del nacimiento del nervio ciático.
7. Es un método eficaz para tratar problemas de dolor de tipo crónico, pero no hay que olvidar el tratamiento debe de ir de la mano de una adecuada alimentación y de un plan de ejercicios de acuerdo a la edad y limitación de el propio paciente.

8. Se instaló una guía de cuidados entre los pacientes acerca de cómo cuidar toda la columna en especial la zona lumbar.
9. Clínicamente la frecuencia que mostró una mejoría fue la alta, con una disminución significativa en las cifras de la Escala Visual Análoga (EVA).
10. Se pudo verificar que los niveles de óxido nítrico (nitritos) se ven modificados por el empleo de Electroestimulación, en mayor proporción en una frecuencia alta a 80Hz.
11. También se puede comprobar que la terapia de Electroacupuntura mantiene un efecto acumulativo por más tiempo y en la mayoría de los casos, con una remisión casi absoluta del padecimiento.

## **17. Recomendaciones y sugerencias**

Para los trabajos realizados en el futuro se sugiere:

1. Que el tamaño de la muestra sea mayor, ya que así podemos observar una significancia estadística más clara.
2. Que el tiempo de tratamiento se alargue al menos al doble para así poder expresar más objetivamente el efecto acumulativo de la Electroacupuntura.
3. Dar seguimiento a los pacientes una vez dados de alta al menos 6 meses posteriores, ya que en ocasiones se presentan cuadros muy semejantes y de esa forma se podría resolver de forma temprana.
4. Instalar un plan de ejercicios más completo tomando en cuenta enfermedades propias como la osteopenia u osteoporosis.
5. Instalar un régimen alimenticio, en base a las patologías de fondo de cada uno de los pacientes, basado en la pirámide nutricional.
6. Realizar mediciones básicas en relación al dolor en procesos crónicos y dar mayor difusión de lo mismo.

## 18. Referencias bibliográficas

1. Abacioğlu, N., Tunctan, B., & E, A. (2000). Participation of the components of Larginine/nitric oxide/cGMP cascade by chemically induced abdominal constriction in mouse. *Life Sciences* , 1127-1137.
2. Armitage, J. (1994). Bone marrow transplantation. *New England Medical Journal* , 330: 827.
3. Aseouruma. (2000). <http://www.medyweb.com/>. Recuperado el mayo de 2010
4. Asociación Fibromialgia Tamaulipas, ". y. (2002). [www.members.tripod.com.mx/fibromialgia/fibro6.htm](http://www.members.tripod.com.mx/fibromialgia/fibro6.htm). Recuperado el mayo de 2010
5. Ávila Ramírez, J. A. (2006). estenosis lumbar adquirida. *características clínicas, tratamiento quirúrgico y resultado* , 90-4.
6. Baynes, J. W. (2005). Bioquímica médica. *Elsevier España* , 608.
7. Beirith, A., Creczynski, P., Bonetti, V., & Konzen, M. S. (1999). Anticonceptive properties and nitric oxide synthase inhibitory action of new ruthenium complexes. *Eur, J Pharmacol* , 289-97.
8. Bieiri, D. (1990). the faces pain scale for the self assessment of the severity of pain experienced by children.
9. Bistre, C. (1999). *Evaluación integral del paciente con dolor*. Mexico: Editores Merck.
10. Biyani, a. &. (3 de mayo de 2004). dolor lumbar: fisiopatología y tratamiento.
11. Academy of Orthopedic Surgeons. *Journal of the American Academy of Orthopedic Surgeons* , pág. 3.
12. Bonica, J. (2007). *Bases fisiopatológicas del dolor*. peru.
13. Borles, P. (1999). Analisis de nitrito y nitrato en fluidos biológicos por electroforesis capilar. *Clin Biochem* .

14. Bruke, A., Smyth, E., & Fitzgerald, G. (2007). Analgesicos - antipireticos. En G. & Gilman, *Farmacologia* (págs. 671-776). Mc Graw Hill.
15. Buil Cosiales, P. G. (2000). la lumbalgia en atención primaria. *guía de actuación, Navarra*.
16. Bustamante Zuleta, E., & Betancur Mesa, S. (1984). *El Dolor Lumbar*. Medellín: Prensa Creativa.
17. Byers MR, B. J. (2001). *Peripheral pain mechanism and nociceptor plasticity*. Filadelfia: Lippincott Williams & Wilkins.
18. Chávez Piña, A. E., Tapia Alvarez, G. R., Reyes Ramirez, A., & Navarrete, A. (2010). Cxolonebena gastroprotective mechanism: participation of nitric oxide/cGMP/KATP pathway in ethanol induce gastric injury in the rat. Mexico, DF.
19. Cherkin, D. (2002). Characteristics of visits to licensed acupuncturists, chiropractors, massage therapist. En JABFP.
20. Evaluation and Treatment of Acute Low Back Pain Vol 75 No. 8 Año 2007 *American Academy of Family Physicians* 1181-1190
21. Ferre Viant, D., Jorge Fonseca, C., Garcia Rodriguez, R., & Martinez Anglada, F. (1998). ÓXIDO NÍTRICO. Importancia biológica y participación en algunas funciones cardiovasculares y hematológicas. *Instituto Superior de Ciencias medicas*, 43-54.
22. Garrido, B. (2005). Síndrome doloroso regional complejo. *Un acercamiento y fisiología*, 227-34.
23. Gonzalez, M., & Condon, M. (2000). Incapacidad por dolor lumbar en España. *Medicina clinica*, 491-2.
24. Goodman Gilman, A. (2010). *Las bases farmacológicas de la terapéutica, 9na. Edición Vol. II*. Mexico, DF: Mc Graw Hill Interamericana.
25. Gordillo\_Álvarez V. (2004). *causas del dolor crónico en la clínica del dolor en el hospital General de México*. Mexico: Dol Clin ter.

26. Guevara, L. (1998). Determinación nitrito-nitrato en material humano por reactivo simple de Griess. *Clin. Chim.*
27. *Guía de atención integral basada en evidencia para dolor lumbar inespecífico y dolor discal.* (2006). Bogotá, Colombia.
28. Gutierrez, C. (2008). Anuloplastia en el dolor lumbar de origen discogénico, experiencia a corto plazo en el C.M.N 20 de noviembre. *Sociedad Española de Dolor*, 234-240.
29. Guyton & Hall, m. (2001). *Tratado de Fisiología Humana.* México D.F: Mc Graw Hill.
30. Hernández, A., & Chávez, D. (2004). Diseño y Construcción de un equipo para medir temperatura y conductancia en puntos de Acupuntura. México D. F.
31. Hing-Gwan, K. (1997). The mechanisms of Acupuncture analgesia. *American Journal of Acupuncture*.
32. IASP. (1996). Descriptions of chronic pain syndromes and definitions of pain terms. *Subcommittee on Taxonomy Classification on Chronic Pain*, 225.
33. JL, R. H. (2004). Dolor osteomuscular y reumatológico. *Rev Soc Esp Dolor*, 94-102.
34. Jun, Z., & Zheng, J. (1984). Fundamentos de Acupuntura y Moxibustión. Beijing: Edición de Lenguas Extranjeras.
35. Kahle, W. &. (2003). *Color atlas of human anatomy vol.3.* Alemania: Thieme.
36. Katzung, B. (2007). *Basic & Clinical Pharmacology 9na. edición.* Mcraw-Hill.
37. Kinkade, S. M. (2007). Evaluation and treatment of acute low back pain. *American Academy of Family Physicians*, 1180-1190.
38. Lee, M. H. (2000). Acupuntura en fisioterapia. En Krusen, *Medicina física y rehabilitación* (págs. 214-244). España: Panamericana.

39. Lin, Q., Wu, J., Peng, Y., & Willis, W. (1999). Nitric oxide-mediated spinal desinhibition contributes to the sensitization of primate spinothalamic tract neurons. *J Neurophysiol* , 1086-94.
40. Lin, S., & Li, P. (1981). Mechanism of inhibitory effect of electroacupuncture on noradrenaline on pain. *Acta Physiol Sinica* , 335-342.
41. Lo esencial en farmacología 2005 Elsevier España 55-56
42. López, d. I. (1999). manipulaciones vertebrales. *terapeuticas en APS* , 253.
43. Low back pain: A primary care approach 2007 Vol. 7 No. 2 *Clinics in family practice* 279-303
44. Maciocia, G. (1994, 2da reimpression). *The practice of chinese medicine*. Londres, Reino Unido: Churchill Livingstone.
45. Maggi, C. (1993). The Pharmacological modulation of neurotransmitter release. *Capsaicin in the study of pain* , 161-89.
46. Maldonado, J. (03 de febrero de 2006). *www.neurocirugia.com*. Recuperado el 18 de mayo de 2011
47. Manheimer, E., White, A., Berman, B., Forsys, K., & Ernst, E. (2005). Meta-Analysis: Acupuncture for Low Back Pain. *American College of Physicians Vol 142 No. 8* , 651-663.
48. Martínez, A. C. (23 de Diciembre de 2007). Lumbalgia, mal frecuente y causa de usencia en el trabajo. *La Jornada* , pág. Sociedad y Justicia.
49. Matus, C., & Galilea, E. (2003). Imagenología del dolor lumbar. *Revista Chilena de Radiología* .
50. Mazarío, J., & Herrero, J. (2000). El efecto analgesico de los antiinflamatorios no esteroideos se debe al bloqueo de la ciclooxigenasa-1. *Revista Sociedad Ed española, Dolor* , 7:503-510.

51. Mehmer, T. (2006). Changes in serum leptin and beta endorphin levels with weight loss by electroacupuncture and diet restriction in obesity treatment. *Chinese medicine* , 1-11.
52. Melzack. (1993). Pain. past, present and future. En *J Exp Psychology* (págs. 47: 615-29). Mc Gill University.
53. Melzack, R. (1975). *The McGill pain questionnaire*.
54. Meta-Analysis: Acupuncture for Low Back Pain 2005 *Annals of Internal Medicine* Volume 142 Number 8 651-663
55. Moshage, H., Kok, B., Huizenga, J., & Jansen, P. (1995). Nitrite and Nitrate determination in plasma: a critical evaluation. *Clinical Chemistry* , Vol.41 No.6.
56. Ordoñez López, C. (6 de Agosto de 2010). Apuntes de Síndromes. *Síndromes en Medicina Tradicional China* . Mexico, Distrito Federal, Mexico.
57. Ordoñez López, C. (2008). *Localización, función e indicaciones de los puntos de Acupuntura*. Mexico, D.F.
58. Ordoñez, J. M. (13 de Agosto de 2010). Acción de canales y colaterales de acupuntura. (Y. Dorantes Carmona, Entrevistador)
59. Osti IO, C. D. (1994). Epidemiology, imaging and pathology. En *Occupational low back pain and intervertebral disc degeneration* (págs. 331-334). the Clin J pain.
60. Padilla Corral, T. C. (1995). *Tratado de Acupuntura*. España: Alambra.
61. Peña, S., & Perez, N. (2002). Lumbalgia. *Revista Española de Reumatología* , 483-8.
62. Quiroz, F. (2002). *Tratado de Anatomía Humana, tomo II*. Mexico: Porrua.
63. Rabí, V. F., & Martínez, M. (2001). Acupuntura y Electroacupuntura en el alivio del dolor en la Osteoartritis de la región lumbar. *Revista cubana de Medicina General Integrada* Vol. 17, No.2 , 143-148.
64. Ramirez, D. J. (17 de Julio de 2004). Apuntes de traumatología y ortopedia. (D. Y. Carmona, Entrevistador)

65. Ramos, S. A. (2002). Efecto análgico con Electroacupuntura en Guanyuanshu y Shangliao para dolor ciático agudo. México, D.F, México.
66. Reyes Llerena, G. A., Porro Novo, J., & Hernández Martínez, A. (2001). Dolor Lumbar bajo: ENfoque clínico-terapéutico y de la rehabilitación precoz. *Revista Cubana de Reumatología Vol 3 No. 1* , 65-72.
67. Rolgers, p. (1 de febrero de 1997). Acupuncture and homeostasis of body adaptive systems. pág. 250.
68. Romanes, G. J. (2000). *Anatomía del cuerpo humano tomo 3*. Mexico D.F: Nueva editorial interamericana s.a de c. v.
69. Rouvieré, H. &. (1996). *Anatomía humana, descriptiva, topográfica y funcional*. Barcelona: Masson 9a.
70. Royo, R. (2000). Neuroanatomía del dolor. *Revista de la Sociedad española* , 5-10.
71. Scott, & Huskisson. (1976). *Graphic representation of pain* .
72. Serrano, M., & Cabsallero, J. (2002). Valoración del dolor. *Revta de la Sociedad Española* , 94-108.
73. Sheckelle, P., & Adam, A. e. (1992). Spinal manipulation for low back pain. 590-598.
74. Sheng - Xing, M. (2004). Neurobiology of Acupuncture. *Oxford University press* , 41-47.
75. Sorokin, L. (1997). Farmacología y fisiología básica del proceso del dolor agudo. En *Clinicas de anestesiología de norteamérica Vol. 2* (págs. 245-259). norteamérica.
76. Torejörk, E. (1985). Nociceptor activation and pain. *Proceeding of a Royal Society Discussion Meeting*, (págs. 227-34). Cambridge USA.
77. Tornero, J., JA, P., & al, C. L. (2002). Epidemiología de la discapacidad laboral debida a las enfermedades reumáticas. *rev Esp Reumatol* , 373-84.
78. Tulder, M., & Koes, B. (2003). Low back pain and sciatica. *Musculoskeletal disorders* , 1245-1259.

79. Turk DC, R. (1992). *Clasificación lógica y estrategias en el dolor crónico*.
80. Wang, H. (1999). Enfermedades, síntomas y aplicaciones clínicas del canon de medicina Interna . En H. Di. China: Editorial Nuevo mundo.
81. Wang, Z. (2008). Regional brain activation in conscious nonrestrained rats in response to visceral pain. 233-43.
82. Woolff, e. a. (1992). Peripheral nerve injury triggers central sprouting of myelin. *ted afferents nature* , 355: 75-7.
83. Worldortho, I. (2000).  
<http://www.traumazamora.org/articulos/historiatrauma/pagina3.html>. Recuperado el mayo de 2010
84. Xu, m., Aluchi, T., Arakawa, H., Maeda, M., Tsuji, A., Kato, T., y otros. (1990). Effect of low frequency electric stimulation on in vivo release of cholecystokinin like immunoreactivity in medial thalamus of conscious rat. *Neurosci, USA* , 205-207.