

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

**ESPECIALIDAD EN ACUPUNTURA HUMANA**

**“RESPUESTA INFLAMATORIA MEDIDA A TRAVÉS DE LA  
CUANTIFICACIÓN DE CITOCINAS ANTI-INFLAMATORIAS EN  
PACIENTES CON LUMBALGIA TRATADOS CON  
ELECTROACUPUNTURA”**

**T E S I S**

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

**PRESENTA**

**RAFAEL TORRES ROSAS**

**DIRECTORES DE TESIS**

**DRA EN C. LOURDES ANDREA ARRIAGA PIZANO  
ESP. EN ACUPUNTURA JUAN MANUEL ORDOÑEZ RODRIGUEZ**



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**

*CARTA CESIÓN DE DERECHOS*

En la Ciudad de México, D.F. el día 23 del mes de junio del año 2010, el que suscribe Rafael Torres Rosas alumno del Programa de Especialidad en Acupuntura Humana con número de registro A080059, adscrito a La Escuela de Medicina y Homeopatía, manifiesta que es autor intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección de la Dra. Lourdes Andrea Arriaga Pizano y el Dr. Juan Manuel Ordóñez Rodríguez y cede los derechos del trabajo intitulado "Respuesta inflamatoria medida a través de la cuantificación de citocinas anti-inflamatorias en pacientes con lumbalgia aguda tratados con electroacupuntura", al Instituto Politécnico Nacional para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del autor y/o director del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección drtorres1981@hotmail.com. Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

\_\_\_\_\_  
Rafael Torres Rosas



# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

## ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la Ciudad de México, D.F siendo las 12:00 horas del día 22 del mes de junio del 2010 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de Tesis, designada por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de La EMNyH para examinar la tesis titulada:

"RESPUESTA INFLAMATORIA MEDIDA A TRAVÉS DE LA CUANTIFICACIÓN DE CITOCINAS ANTI-INFLAMATORIAS EN PACIENTES CON LUMBALGIA TRATADOS CON ELECTROACUPUNTURA"

Presentada por el alumno:

<u>Torres</u> Apellido paterno	<u>Rosas</u> Apellido materno	<u>Rafael</u> Nombre(s)							
Con registro:									
<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">A</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">8</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">5</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">9</td> </tr> </table>			A	0	8	0	0	5	9
A	0	8	0	0	5	9			

aspirante de:

La Especialidad en Acupuntura Humana

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **APROBAR LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

### LA COMISIÓN REVISORA

Directores de tesis

\_\_\_\_\_  
Dr. Lourdes Andrea Arriaga Pizano

\_\_\_\_\_  
Dr. Juan Manuel Ordoñez Rodríguez

\_\_\_\_\_  
Dr. Claudia Guadalupe Benítez Cardoza

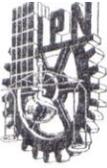
\_\_\_\_\_  
Dr. Albino Villegas Bastida

\_\_\_\_\_  
Dr. Mónica Luz Gómez Esquivel



PRESIDENTE DEL COLEGIO DE PROFESORES  
EDUCACION PUBLICA  
INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL  
ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA  
SECCION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION

\_\_\_\_\_  
Dr. César Augusto Sandino Reyes López



# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARIA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

## ACTA DE REGISTRO DE TEMA DE TESIS Y DESIGNACIÓN DE DIRECTOR DE TESIS

México, D.F. a 07 de Noviembre del 2008

El Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de ENMH en su sesión Extraordinaria No. 06 celebrada el día 03 del mes de Noviembre conoció la solicitud presentada por el(la) alumno(a):

Torres	Rosas	Rafael
Apellido paterno	Apellido materno	Nombre (s)
Con registro:		
A	0	8
0	0	5
9		

Aspirante de:

- Se designa al aspirante el tema de tesis titulado: Respuesta inflamatoria medida a través de la cuantificación de citocinas anti-inflamatorias en pacientes con lumbalgia tratados con electroacupuntura

De manera general el tema abarcará los siguientes aspectos:

Se Realizaran estudios cuantitativos de las citocinas mas representativas en el proceso anti-inflamatorio en pacientes con lumbalgia aguda tratados con electroacupuntura, estas cifras serán comparadas con las tomadas previas a la intervención y las encontradas en pacientes sanos para realizar el análisis de datos

Recopilación de resultados, Análisis descriptivo de los resultados obtenidos, Exposición de los mismos

- Se designa como Directores de Tesis al C. Profesor: Dra en C. Lourdes Arriaga Pizano, Medico especialista en acupuntura. Juan Manuel Ordóñez Rodríguez

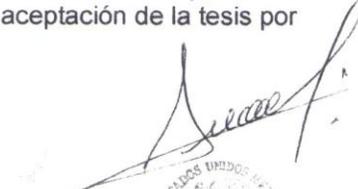
- El trabajo de investigación base para el desarrollo de la tesis será elaborado por el alumno en: Unidad de investigación medica en inmunquímica CMN siglo XXI IMSS

que cuenta con los recursos e infraestructura necesarios.

- El interesado deberá asistir a los seminarios desarrollados en el área de adscripción del trabajo desde la fecha en que se suscribe la presente hasta la aceptación de la tesis por la Comisión Revisora correspondiente:

Los Directores de Tesis

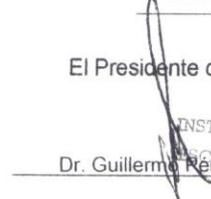
  
Dra. Lourdes Arriaga Pizano

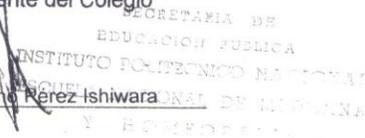
  
Dr. Juan Manuel Ordóñez Rodríguez

El Aspirante

  
Rafael Torres Rosas

El Presidente del Colegio

  
Dr. Guillermo Pérez Ishiwara



## **AGRADECIMIENTOS**

Gracias a mis padres por las enseñanzas de vida y el apoyo que siempre me han otorgado.

Gracias Dr. Jorge Santana por enseñarnos que la ciencia no esta peleada con la acupuntura y por mostrarnos el camino.

Gracias Dr. Roberto González y Dr. Francisco Lozano que con su pasión por esta medicina nos contagian y llenan de amor por la misma.

Gracias Dr. Armando Isibasi por abrirnos las puertas y darnos todas las facilidades para realizar este proyecto.

Gracias Dra. Lourdes Arriaga por su gran apoyo otorgado, su interés, paciencia y guía constante.

Gracias M. en C. Ismael Mancilla y M. en C. Jacqueline Oliva por enseñarme a utilizar diferentes herramientas en el laboratorio y por las constantes revisiones de este trabajo.

Gracias Dr. Juan Ordoñez por todas las observaciones en el aspecto de MTCH.

Gracias Cuauhtémoc por invitarme a este proyecto y por estar conmigo hombro a hombro.

Así mismo a todos los que me dieron palabras de aliento, a quienes me otorgaron de alguna u otra forma la mano y me ofrecieron su amistad.

## TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO.....	I
RELACIÓN DE TABLAS Y GRÁFICAS.....	III
GLOSARIO.....	IV
RESUMEN .....	1
ABSTRACT .....	2
INTRODUCCIÓN .....	3
• EPIDEMIOLOGÍA DE LA LUMBALGIA .....	4
• FISIOPATOLOGÍA DEL DOLOR.....	4
• LA BIOQUIMICA DEL DOLOR.....	5
• DOLOR Y CITOCINAS.....	6
• ETIOLOGÍA DE LA LUMBALGIA Y CLASIFICACIÓN.....	7
• DIAGNÓSTICO .....	9
• TRATAMIENTO.....	10
VISIÓN ORIENTAL DE LA LUMBALGIA .....	11
• FISIOPATOLOGÍA .....	12
• CUADRO CLÍNICO .....	14
• TRATAMIENTO SEGÚN LOS SINDROMES DE LA MEDICINA TRADICIONAL CHINA.....	16
<i>HUANTIAO (VB 30)</i> .....	17
<i>YANGLINGQUAN (VB 34)</i> .....	18
<i>DACHANGSHU (V 25)</i> .....	19
<i>WEIZHONG (V 40)</i> .....	20
ANTECEDENTES INMEDIATOS .....	21
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	22
JUSTIFICACIÓN: .....	22
OBJETIVOS .....	23
HIPOTESIS .....	23
VARIABLES DE ESTUDIO:.....	23
MATERIALES Y METODOS .....	24

• DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO.....	24
PROCEDIMIENTOS EXPERIMENTALES .....	25
• TOMA DE MUESTRAS DE SANGRE .....	25
• TRATAMIENTO CON ACUPUNTURA .....	25
• TRATAMIENTO CON ANTI-INFLAMATORIO NO ESTEROIDEO (AINE) .....	25
• DETERMINACIÓN DE CITOCINAS .....	26
• EVALUACIÓN CLÍNICA DEL DOLOR.....	27
RESULTADOS.....	28
• EL MAYOR GRADO DE ANALGESIA SE LOGRA A LOS CINCO DÍAS DE TRATAMIENTO CON ELECTRO ACUPUNTURA.....	28
• LA CONCENTRACIÓN SÉRICA DE IL-10 NO VARÍA NI POR EL TIEMPO NI POR EL TIPO DE TRATAMIENTO UTILIZADO .....	29
DISCUSIÓN. ....	30
CONCLUSIÓN .....	31
PERSPECTIVAS.....	31
BIBLIOGRAFÍA .....	32

## RELACIÓN DE TABLAS Y GRÁFICAS

Tabla 1.- Causas de lumbalgia.....	7
Tabla 2.- Tratamiento según los síndromes de la MTCH.....	16
Figura 1.- Localización del punto <i>Huantiao</i> (VB30) .....	17
Figura 2.- Localización del punto <i>Yanglingquan</i> (VB 34).....	18
Figura 3.- Localización del punto Dachangshu (V 25) .....	19
Figura 4.- Localización del punto <i>Weizhong</i> (V 40) .....	20
Figura R1.- Evolución clínica de pacientes con lumbalgia aguda tratados con electroacupuntura y AINE.....	28
Figura R2.-Concentración de IL-10 en suero de pacientes tratados con acupuntura, con AINE y sujetos sanos.....	29

## GLOSARIO

Espondilolisis: Es un reblandecimiento óseo de la lámina que une el cuerpo vertebral a la articulación facetaria.

Espondilolistesis: Consiste en un desplazamiento de una vértebra sobre otra. Suele estar precedida de una espondilolisis

Ocronosis: Enfermedad humana de la alcaptonuria que produce artritis acompañada de excreción de orina coloreada. Además, los cartílagos y huesos de estas personas se vuelven oscuros con el paso del tiempo debido a la acumulación de un pigmento derivado del ácido homogentísico (ocronosis).

Raquisquisis: Es un fallo absoluto de fusión de arcos neurales con amplia exposición de tejido nervioso, lo que provoca la muerte.

## RESUMEN

La electroacupuntura (EA) tiene efectos anti edematosos y analgésicos en enfermedades inflamatorias, sin embargo sus mecanismos de acción no están claros. Al respecto, las observaciones se han hecho con modelos murinos sugieren que el reflejo anti-inflamatorio colinérgico puede disminuir las concentraciones de citocinas proinflamatorias y/o aumentar las citocinas anti-inflamatorias que las células de estirpe inmunológica son capaces de producir. Sin embargo, hasta el momento en humanos no existen evidencias que apoyen esta hipótesis. En el presente estudio analizamos una serie de sujetos con lumbalgia que presentaban cuadros dolorosos agudos y evaluamos el efecto del tratamiento con electroacupuntura en la concentración sérica de la citocina anti-inflamatoria interleucina 10 en pacientes. Los sujetos reclutados fueron distribuidos en: un grupo de deportistas clínicamente sanos, un grupo de pacientes que padecen lumbalgia que recibieron sesiones con electroacupuntura durante cinco días, y un tercer grupo con pacientes con lumbalgia tratados con anti-inflamatorios no esteroideos(AINE) por cinco días. Cada grupo incluyó a cinco individuos. Se evaluó el grado de dolor con la escala visual análoga y se cuantificaron niveles séricos de IL-10 antes del tratamiento y post-tratamiento. Observamos que aún cuando existe mejoría clínicamente significativa entre los sujetos que recibieron tratamiento con electropuntura y los del grupo manejado con AINES, con disminución del dolor, estas respuestas no guardan ninguna correlación con los niveles séricos de IL-10 detectables por el método utilizado.

## ABSTRACT

Electroacupuncture (EA) has been reported to have anti-edema and antihyperalgesia effects on inflammatory disease. However, the mechanisms are not clear. About these, the investigations in muridae models suggest the cholinergic anti-inflammatory reflex can decrease the pro-inflammatory cytokines levels and/or increase the anti-inflammatory cytokines levels produced by immunological cells. However there are not evidences in humans supporting this hypothesis. We analyzed subjects with acute episodes of low back pain, and determined if EA can modified the interlerleukin-10 (IL-10) levels in serum. The subjects recruited were distributed in: one group of healthy subjects; one group of patients with acute low back pain treated with EA for five days; and the third group was conformed by patients with low back pain treated with not steroid anti-inflammatory drugs (NSAID) for five days. All the groups included five subjects. Pain evaluation was made by visual analog scale (VAS) and quantified IL-10 in serum before and after treatments. A clinical improvement was observed between EA and NSAID groups with lower pain levels, but these responses had no relation with the IL-10 levels that we could detect in serum.

## INTRODUCCIÓN

El ser humano desde su nacimiento, sufre cambios importantes en las curvaturas de la columna vertebral, como es la transición de una cifosis severa a dos curvas lordóticas (una cervical y una lumbar), y una torácica, las cuales se manifiestan en los momentos en que toma la postura erecta. De esta manera, la columna lumbar es una zona con gran carga biomecánica, lo cual la hace susceptible a manifestar episodios de dolor agudo conocidos como lumbalgia.

La lumbalgia es una de las principales causas de demanda de atención en los servicios de salud y la causa más frecuente de incapacidad en la edad laboral (Argüelles, 1997). Se define como dolor en la región lumbar que se dispara por la distensión muscular, artritis, hernia discal o isquemia. (Alfonso, 2000). Así, es evidente que el principal factor desencadenante de la lumbalgia involucra una lesión tisular, la cual se caracteriza por una respuesta inflamatoria local que puede ser aguda o crónica y que puede perpetuarse patológicamente (Rucker, 2003).

Uno de los mecanismos por los cuales se limita o se resuelve la lumbalgia, como cualquier otro tipo de inflamación, se refiere al balance entre mediadores pro y anti-inflamatorios. Dentro de los principales mediadores solubles anti-inflamatorios que se pueden encontrar en circulación está la interleucina-10 (IL-10). Esta es una citocina pleiotrópica producida por varios tipos de células incluyendo monocitos/macrófagos y controla la inflamación al impedir la expresión génica de varias citocinas inflamatorias (K. Asadullah, 2003).

Desde hace muchos años, en las prácticas médicas (principalmente las orientales), el tratamiento del dolor, incluyendo la lumbalgia, se han integrado a las terapias complementarias entre ellas la acupuntura (Cherkin, 2002), una práctica antigua que ha sido utilizada por miles de años en Asia y más recientemente en occidente. Estas prácticas consisten en la inserción de agujas en puntos específicos, que se caracterizan por ser puntos sensitivos de alta conductancia y mínima resistencia eléctrica (Shang, 2000).

- **EPIDEMIOLOGÍA DE LA LUMBALGIA**

Los problemas de la región lumbar constituyen la más frecuente y costosa de las afecciones ortopédicas. La incidencia anual en Estados Unidos del dolor de espalda se calcula en un 5% (Loeser, 2003), y los costos por la lumbalgia pueden alcanzar de 75 a 100 mil millones de dólares por año. Aunado a ello, las personas que la padecen, tienen incapacidad promedio de 36 días cada año, y hasta 29% de la población laboral suspende sus funciones por esta causa (Papadakis, 2007).

En México, la lumbalgia se presenta en personas de todas las edades, en ambos sexos y en una amplia variedad de ocupaciones sin que domine en el grupo de trabajo con más carga física. Lo mismo que en Estados Unidos, representa no sólo un problema clínico sino terapéutico, laboral y económico de gran importancia. En el 2004 fue la primera causa de consulta en el área de ortopedia del Hospital general de México (Hospital General de México, 2004) y dos años después se registro como el primero de los principales veinte motivos de consulta en el área de ortopedia con 22.4% de incidencia; así mismo, es motivo de consulta en otras áreas de atención médica, como son: urología, clínica del dolor, consulta de homeopatía, medicina física y de rehabilitación (Hospital General de México, 2006). En las personas que buscan atención medica, del 25 al 40% tienen síntomas que se presentan debajo del pliegue glúteo, alrededor del 5% tiene cambios neurológicos que se detectan durante la exploración física y aproximadamente el 2% presenta signos claros de compresión da la raíz nerviosa (Loeser, 2003).

- **FISIOPATOLOGÍA DEL DOLOR**

La Asociación Internacional define al dolor como “sensación desagradable, experiencia emocional asociada con un actual o potencial daño tisular que se describe en los términos de la lesión” (MacFarlane, Wright, & O’Callaghan, 1997). Existen diferentes mediadores que intervienen en la producción del mismo como son los neuropéptidos sustancia P, el péptido relacionado con el gen de la calcitonina (CGRP, por sus siglas en inglés), bradisinina (Mizumura & Sato, 1992), histamina

(Schmelz & Schmidt, 1997), prostaglandinas (Schaible & Schmidt, 1988), leucotrienos y serotonina (Weragoda & Walters, 2007).

Además de estos mediadores se encuentran los nociceptores, que son terminaciones nerviosas sensitivas que responden selectivamente estímulos de alerta y cuyas funciones son señalar la presencia de elementos nocivos químicos, físicos o el desarrollo de una baja respuesta al umbral del dolor, así como la liberación de moléculas neuromoduladoras (Julius, 2001). Entre estas últimas se encuentran las que forman el sistema opioide junto con otros neurotransmisores como GABA (Rea & Roche, 2007), noradrenalina (Yuan, Chen, & Chen, 2009), serotonina, acetilcolina (Bartolini, Ghelardin, & Fantetti, 1992), dopamina (Xie, Huo, & Tang, 2009), somatostatina (Pan & Zhou, 2008).

La transmisión del dolor depende de tres factores: el estímulo nociceptivo, los efectos convergentes aferentes y periféricos que exacerban o disminuyen los efectos del mensaje nociceptivo y el SNC. En éstos tres elementos se basa la teoría de las compuertas que fue introducida por Melzack y Wall, que sugiere un balance entre la transmisión no nociceptiva y las líneas aferentes nociceptivas (Pomeranz, 2001 Heidelberg).

- **LA BIOQUIMICA DEL DOLOR**

En el caso de lesión tisular, el organismo libera sustancias químicas algógenas en el entorno de las terminaciones periféricas de los nociceptores, Estos son elementos que al unirse al receptor periférico activan de manera directa el mecanismo de la nocicepción. Entre estas moléculas, las más destacadas son la bradicinina, iones  $H^+$  o  $K^+$ . prostaglandinas, sustancia P y citocinas como  $TNF-\alpha$ ,  $IL-1\beta$ ,  $IL-6$ ,  $IL-8$  (Miller, 2009). Algunas de estas sustancias excitan directamente la membrana del nociceptor C, mientras que otras modulan su sensibilidad nociceptiva.

La activación e inactivación de los nociceptores es consecuencia de los flujos iónicos a través de sus membranas e implican cambios en la conductancia al sodio, potasio y calcio, cambios derivados de la apertura de canales asociados a receptores de

membrana o al efecto sobre los mismos de la activación de cascadas de segundos mensajeros y señalización (Pomeranz, 2001 Heidelberg, Stein, 2009).

Por otro lado, las infecciones o las lesiones tisulares, que se interpretan como estímulos nociceptivos, pueden inducir una compleja cascada de fenómenos conocida como reacción inflamatoria. Cuando esta reacción está localizada a algún tejido, involucra a la vasodilatación, con incremento en la irrigación sanguínea, calor y rubor en la zona implicada. El aumento en la permeabilidad vascular favorece la salida de líquido por parte de las vénulas postcapilares, edema y la infiltración de leucocitos. Estos leucocitos son capaces de liberar mediadores moleculares que contribuyen a la reacción inflamatoria, al reclutamiento y a la activación de células efectoras (Kindt & Goldsby, 2007). Entre los mediadores se encuentran proteínas reguladoras de bajo peso molecular perteneciente a la familia de las citocinas.

- **DOLOR Y CITOCINAS**

Las citocinas son mediadores solubles de amplia acción producidas por muchos tipos celulares. El descubrimiento y caracterización de las citocinas ha representado, en el campo de la inflamación, un hallazgo del máximo interés. Las citocinas son moléculas de comunicación química intercelular, pudiendo actuar de manera autocrina, paracrina y a distancia (Kindt & Goldsby, 2007).

En el grupo de las citocinas con actividad proinflamatoria se incluyen a la Interleucina 1 – beta (IL-1 $\beta$ ), la IL-6, y el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ). Otra importante citocina proinflamatoria es el Interferon gama (IFN- $\gamma$ ). Algunas otras moléculas de importancia para la respuesta inflamatoria son las quimiocinas como la IL-8 que recluta a neutrófilos y la proteína quimioatrayente de monocitos 1(MCP-1). Para generar el balance necesario que evita la exacerbación de las respuestas inflamatorias, las citocinas con actividad antiinflamatoria e inmunosupresora deben de liberarse consecutivamente al incremento de los mediadores inflamatorios. Entre estas citocinas, capaces de inhibir el crecimiento celular o suprimir la secreción de

citocinas inflamatorias, se encuentran la IL-4, la IL-13 y la IL-10 (Carrillo-Esper & Neil Núñez, 2001) .

La IL-10 Inhibe la producción de IL-1, IL-6, IL-8, IL-12 y TNF $\alpha$  y disminuye también la expresión de las moléculas de adhesión en los monocitos como CD18 y CD62-L (Mtairag, 2001), que favorecen la migración de éstas células hacia órganos linfoides o tejidos inflamados. Esta citocina puede ser sintetizada por linfocitos T CD4+, CD8,+ linfocitos B, queratinocitos, células mesangiales y también por algunas células tumorales. Su nivel se eleva por acción de los glucocorticoides (Varga & Ehrchen, 2008) y estimula la producción del antagonista natural del receptor de la IL-1 $\beta$  y del TNF- $\alpha$  (Fillatreau, 2002) (Holler, 2000)

- **ETIOLOGÍA DE LA LUMBALGIA Y CLASIFICACIÓN**

Existen diversas causas de las cuales se genera el dolor lumbar, conformando el síndrome doloroso lumbar o síndrome de lumbalgia. La naturaleza de las causas más frecuentes se enuncian en la tabla 1 (Fransoo, 2003)

Tabla 1 Causas de lumbalgia

<b>Congénitas</b>	Raquisquisis con o sin mielomeningocele, espina bífida, espondilolisis y espondilolistesis congénitas, tropismo facetario, sacralización de la quinta lumbar y otras más.
<b>Traumáticas</b>	Esguinces, fracturas del cuerpo vertebral y apófisis transversas, luxaciones uni o bifacetarias o intersomática.
<b>Infeciosas</b>	Tuberculosis, osteomielitis bacteriana, micosis, discitis piógena.
<b>Mecánico-posturales</b>	Columna inestable anterior o posterior, hiperlordosis o cifosis lumbar, asimetría de miembros pélvicos, otras.
<b>Inflamatorias</b>	Espondilitis postraumática, discitis inflamatoria, síndrome miofacial.

<b>Degenerativas</b>	Espondilartrosis, osteoartrosis.
<b>Metabólicas</b>	Osteoporosis, osteomalacia, enfermedad de Paget, ocronosis, acromegalia.
<b>Tumorales</b>	Los hay de bajo grado de agresividad como son el osteoma osteoide, el osteoblastoma, el neurilemoma y otras neoplasias. Y de alto grado de agresividad: mieloma múltiple, osteosarcomas, etc.
<b>Circulatorias</b>	Aneurismas de la aorta abdominal, insuficiencia vascular intrínseca en el canal raquídeo.
<b>Hematológicas</b>	Anemia de células falciformes, talasemia $\beta$ , enfermedad de células falciformes de hemoglobina C.
<b>Ginecológicas</b>	Dismenorrea, fibroma uterino, retroversión uterina, otras.
<b>Urológicas</b>	Litiasis renal o de vías urinarias, pielonefritis, hidronefrosis, tumoraciones renales.
<b>Psiconeurosis</b>	Histeria conversiva, lumbalgia fingida por simuladores, problemas laborales, entre otras.

Debido a la cantidad de agentes desencadenantes de la enfermedad, la lumbalgia tiene diferentes maneras de clasificarse. Las clasificaciones existentes se basan en: el tipo tejidos afectados, la escala del dolor ó el grado de incapacidad, entre otras (Rucker, 2003). Una forma más simple de clasificación se basa en los denominados síndromes clínicos, siendo los más importantes, los categorizados por frecuencia y que son los siguientes:

Dolor lumbar simple. (95% de los casos)

Usualmente se presenta en sujetos entre los 20-55 años, es un dolor mecánico en el área lumbosacra, glúteos y piernas. En general el paciente no presenta otros datos agregados.

Dolor por compresión radicular. (< 5% de los casos)

Es un dolor usualmente unilateral irradiado a la pierna, de mayor severidad que el dolor lumbar simple, se irradia por debajo de la rodilla con sensación de adormecimiento y parestesias. Presenta signos neurológicos positivos.

Patología espinal severa. (< 2% de los casos)

Debe ser considerada en aquellos pacientes con historia de trauma previo o en aquellos pacientes  $\leq 20$  o  $\geq 50$  años. Existe una variedad de signos de alarma como el dolor gradual no relacionado a la actividad física, rigidez matutina o limitación funcional en todas las direcciones (Jenkins, 2002) .

- **DIAGNÓSTICO**

Las cualidades del dolor de un sujeto pueden orientar un diagnóstico específico. Ejemplo de estos es el dolor de espalda baja, el cual se irradia a los glúteos y debajo de las rodillas, que sugiere una hernia de disco causante de irritación de las raíces nerviosas. Otros trastornos como la sacroileítis, la artritis degenerativa de las superficies articulares, la estenosis vertebral, o la irritación del nervio ciático también son capaces de producir este patrón (Kinkade, 2007).

A una persona con dolor lumbar se le debe atender con un programa preestablecido, lógico y razonado, para evitar que su problema pase a constituirse en algo crónico y rebelde al tratamiento. Entonces, para lograr esto se cuenta con los siguientes criterios:

1. Diagnóstico exacto y preciso de la lesión.
2. Conocimiento de la naturaleza, sitio y nivel de la lesión.
3. Evaluación de fases de disfunción.
4. Conocimiento de la historia natural de la lesión y
5. Entendimiento de la patología y patomecánica. Los pacientes deberán ser evaluados en los aspectos físicos, social, emocional, etc. realizándoles diferentes cuestionarios y exploraciones. (Rucker, 2003).

El diagnóstico debe ser tan específico como sea posible. Los diagnósticos específicos conducen a planes terapéuticos más concretos y facilitan el pronóstico. (Sahrmann, 2006)

Para ello, se proponen seguir tres ejes diagnósticos paralelos para todos los sujetos con lumbalgia, uno de ellos consiste en el diagnóstico funcional descriptivo que abarque la agudeza de los síntomas y los trastornos biomecánicos. El tiempo de evolución determina si es un dolor de tipo agudo o crónico. Es agudo cuando su duración es inferior a 6 semanas, subagudo cuando persiste entre 6 y 12 semanas y crónico cuando persiste por más de 12 semanas. El segundo paso es establecer, cuando sea posible un diagnóstico anatomopatológico de presunción y finalmente enumerar un diagnóstico diferencial (Fransoo, 2003).

## • TRATAMIENTO

El tratamiento debe individualizarse para cada persona, tomando en cuenta si el padecimiento es agudo o crónico y de ser posible determinar el origen y grado de la lesión.

Para clasificar las zonas de intervención Viel y Plas se recomienda utilizar las siguientes categorías para la atención del paciente:

- intervención contra el dolor.
- intervención para recuperar la movilidad.
- recuperación de la fuerza muscular.
- recuperación de una resistencia satisfactoria.

Para los padecimientos agudos se debe indicar el reposo, antiinflamatorios, analgésicos (como ácido acetil salicílico, paracetamol, tramadol y diclofenaco), relajantes musculares (como del tipo diazepam y algunos antidepresivos), y dependiendo de la causa, se indicarán otras medidas terapéuticas a seguir (Davies & Maher, 2008)(Nieng, 2009) .

Como un punto importante dentro del tratamiento conservador se encuentra el programa de educación para la columna cuyo objetivo es que el paciente se ayude a sí mismo. Este programa deberá contar con ejercicios de piso, de natación, aeróbicos de bajo impacto, de relajación y un programa de posturas (Luomajoki, 2009).

Otras alternativas dentro del tratamiento del dolor lumbar son el ultrasonido, las corrientes interferenciales, estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS), la mesoterapia y las practicas orientales, donde la acupuntura ha tomado gran importancia en la medicina occidental (Brinkhaus, 2006) .

## VISIÓN ORIENTAL DE LA LUMBALGIA

En la medicina tradicional china, la lumbalgia esta catalogada dentro del bloqueo de la circulación de energía (*Qi*) y sangre (*Xue*) en canales (*jing*) y colaterales (*Luo*)(Sionneau, 2005). Se presenta por obstaculización de sangre y energía, y se establece que la energía patógena frío es la principal causa de dolor, pues en sus mecanismos fisiopatológicos el frío obstruye la circulación de sangre y energía; se afirma que “ Si no circula, dolerá” (*bu tong er tong*) (González González, 2004).

Generalmente los dolores de la región lumbar se deben a exposición a energías perversas como la humedad o al frío, estasis sanguínea por lesiones traumáticas y a la insuficiencia de energía de los riñones.

- Puede invadir el frío o humedad del suelo al sentarse en el, o mojarse por la lluvia, por el sudor o por la ropa. Cuando estos factores patógenos invaden los meridianos se entorpece la circulación de *Qi* y sangre produciendo lumbago.

- La debilidad renal se debe a la insuficiencia habitual física, al cansancio y a actividades desmesuradas. Dichos causantes consumen la energía basal del riñón y provocan lumbalgia
- Lesiones traumáticas se forman coágulos que impiden la circulación de sangre; produciendo estancamiento de *Xue*, como consecuencia de ello se producen dolores (Nghì, 1981).

- **FISIOPATOLOGÍA**

**Lumbalgia por frío:** Recordando que el Frío es un factor patógeno de tipo *Yin*, y como tal tiende a consumir o a dañar el *yang*, el frío se une al viento, y puede causar frío externo o entrar y provocar frío interno.

El frío puede entrar desde el exterior y dar un proceso agudo que puede llegar a la cronicidad y transformarse en un frío interno axial mismo que puede entrar tanto por el medio ambiente donde se desenvuelve uno tras debilidad de la energía *Wei* de protección externa o por medio de los alimentos.

El frío contrae los tejidos y bloquea así la circulación del yang *Qi* y de la sangre, lo que provoca el dolor.

Tanto en la naturaleza como en el cuerpo, el frío enlentece la actividad y el movimiento. En el cuerpo, contrae los canales y colaterales, con el retardo, obstrucción y estancamiento del flujo de *Qi* y *Xue*, provocando dolor severo que se alivia con calor y se agrava por frío (Sionneau, 2005).

**Lumbalgia por humedad:** Como el frío, la humedad es un factor *Yin*, y también está relacionado con el enlentecimiento, restricción, retraso y estancamiento de la circulación de *Qi* y de líquidos corporales *Jin-Ye*. Sin embargo, aunque tanto el frío como la humedad están asociados con dolor, que surge de la obstrucción al flujo de *Qi*

A diferencia del viento, el cual es ligero y *yang* que tiende a afectar las partes superiores del cuerpo, la humedad es pesada y *Yin* y tiende a afectar primero las partes bajas del cuerpo. También, a diferencia del viento el cual esta frecuentemente asociado con signos que vienen y van, que se mueven de lugar a lugar, la humedad está acompañada de signos que son persistentes y de localización fija.

La humedad patogénica es turbia y sucia en naturaleza, surgiendo de estancamiento y dando lugar a él.

La humedad externa puede invadir los canales e instalarse en las articulaciones, donde provoca dolores sordos e hinchazones, son estos, síntomas del síndrome de obstrucción dolorosa por humedad.

Se dice que “cuando la humedad invade el cuerpo generalmente inicia en la parte baja” si la invasión es por frío y humedad permanecen en espalda baja y riñones, ellos inhibirán el flujo de *Qi* y sangre, en ese caso los tendones y canales no tendrán calor ni nutrición suficiente, luego entonces ocurrirá dolor de espalda y riñones (Zhang & Zheng, 1984).

**Lumbalgia por debilidad renal:** Dolores debidos a la insuficiencia de la energía de los riñones: primero ligeros y latentes. Se hacen deprimentes a la larga, el enfermo esta sin fuerza y con decaimiento moral; Basados en el dicho “los riñones gobiernan los huesos” y “la espalda baja es la mansión de los riñones” si hay un déficit de riñón habrá menos medula en los huesos, esto podría llevar a una disminución de la fuerza de la espalda baja, además los tendones y canales tendrán menos calor y energía, provocando dolor en la espalda baja “el hígado gobierna los tendones” luego entonces en una deficiencia del hígado los tendones no tendrán suficiente energía, si hay deficiencia de hígado y riñón habrá dolor de espalda baja y riñones(Sionneau, 2005).

**Lumbalgia por estancamiento sanguíneo:** Incluye lesión por traumatismos y lesiones de tipo oculto. La sangre sale de los vasos, se estanca y produce dolor (Moss, 1973).

- **CUADRO CLÍNICO**

**Invasión por frío:** El dolor es una manifestación frecuente del frío. Los otros síntomas son rigidez, contractura de tendones, escalofríos, el frío puede invadir cualquier parte del cuerpo y cualquier articulación pero los sitios más frecuentemente atacados son las manos y los brazos, los pies y las rodillas, la región lumbar y los hombros.

Que parte del cuerpo es la más afectada por frío dependerá parcialmente de que parte del cuerpo es la más expuesta, y parcialmente de que parte ya tiene estancamiento en el flujo de Qi, debido a lesiones previas o predisposición.

El grado en el que el cuerpo es afectado por el frío dependerá parcialmente en la severidad del frío, y parcialmente al grado de debilidad del cuerpo. Como para el viento externo, la penetración de el frío externo es hacia adentro, a través de la capa más externa que rodea al cuerpo, la piel, los canales tendinosos, y los músculos y tendones, antes de penetrar a los canales principales y los tejidos profundos como los huesos y las articulaciones.

Los signos de frío externo son: el paciente siente frío, calosfríos y febrícula, temor al frío y preferencia por el calor, dolor severo que se alivia con calor y se agrava por frío, poca o nula sudoración, dolor generalizado, lumbago y artralgia, respiración entrecortada, secreciones y excreciones claras y abundantes, pulso lento, tenso, y saburra blanca.

Los Dolores debidos al frío perverso son extendidos y deprimentes que irradian a menudo hasta los muslos y se agravan con el tiempo húmedo o nublado. El enfermo experimenta una sensación de frío en la parte afectada. Los dolores le impiden agacharse, levantarse y darse la vuelta, Generalmente son secundarios a la exposición a esta energía perversa, o a la humedad, ambos yin que fácilmente pueden dañar al yang (Maciocia, 1994) .

**Invasión por humedad:** El dolor por frío es agudo, severo y como retortijón o cólico, mientras que el dolor por humedad es más sordo y persistente con sensación de pesadez.

Pueden presentarse sensaciones de entorpecimiento y pesadez en la cabeza, como si estuviera vendada apretadamente, o dentro de un saco; plenitud en el tórax y epigastrio; las extremidades se pueden sentir pesadas, rígidas y adoloridas; y puede existir sensación generalizada de lasitud.

**Debilidad Renal:** Entre los síntomas principales característicos tenemos lumbago moderado acompañado con debilidad de rodillas, la lengua se encontrara pálida, el pulso sumergido y lento; o lengua roja con pulso filiforme y Rápido. Así mismo habrá recidivas frecuentes, síntomas de cansancio y aliviados con el reposo. Si se trata de insuficiencia de yang, se observarán hipotermia en las manos y los pies, espasmo en el hipocondrio y sensación de frío en la zona lumbar; en caso de insuficiencia de yin, los síntomas se sustituirán por calor en las palmas de las manos y las plantas de los pies; ansiedad y opresión torácica; deshidratación de boca y garganta.

El riñón interviene en la formación del sistema óseo por lo que tendremos falta de fuerza en las rodillas. El cansancio pierde *Qi*, por ello los síntomas de de agotamiento.

**Estancamiento sanguíneo:** El dolor es fijo, de carácter punzante y transfictivo, puede haber formación de masas fijas y manchas violáceas o escoriaciones en piel.

La lengua será oscura y morada, a veces se ven equimosis. Pulso áspero, los síntomas asociados típicos con dificultad de inclinación en casos ligeros e imposibilidad de girar el cuerpo en los casos graves. Rechazo a la palpación en la zona de dolor.

El dolor causado por mala circulación de Qi y sangre en términos generales y por las lesiones traumáticas en concreto se caracteriza por ser violento.

- **TRATAMIENTO SEGÚN LOS SINDROMES DE LA MEDICINA TRADICIONAL CHINA**

El tratamiento va encaminado a eliminar el factor desencadenante de la enfermedad ya sea dispersando o transformando el factor patógeno involucrado, o tonificando los órganos que pudieran estar afectados, aunque el manejo para cada paciente es individualizado se sugieren los siguientes terapias que se muestran en la tabla 2 (Sionneau, The Treatment of disease in TCM. Vol 4 Diseases of the neck, shoulders, Back and limbs., 2005)

Tabla 2: Tratamiento según los síndromes de la MTCH.

<b>Debilidad renal</b>	<b>Invasión por frío</b>	<b>Invasión de Humedad</b>	<b>Estancamiento sanguíneo</b>
<p><b>Principio de tratamiento:</b> Tonificar riñón y alimentar al hígado.</p> <p><b>Técnica:</b> Acupuntura y moxibustión:</p> <p><b>Puntos sugeridos:</b> <i>Pishu</i> (V 20) <i>Ganshu</i> (V18) <i>Shenshu</i> (V23) <i>Mingmen</i> (GV 4) <i>Yanglingquan</i> (VB 34) <i>Zusanli</i> (E 36)</p>	<p><b>Principio de tratamiento:</b> Dispersar frío y calentar los canales.</p> <p><b>Técnica:</b> Acupuntura y moxibustión:</p> <p><b>Puntos sugeridos:</b> <i>Hegu</i> (IG 4) <i>Zusanli</i> (E 36) <i>Yanglingquan</i> (VB 34) <i>Fengshi</i> (VB 31) <i>Waiguan</i> (SJ 5) <i>Taichong</i> (H 3).</p> <p>Ademas de los puntos anteriores se deben utilizar los siguientes puntos para fortalecer el yang.</p> <p><i>Guanyang</i> (RM 4), <i>Shenshu</i> (v23) <i>Mingmen</i> (DM4)</p>	<p><b>Principio de tratamiento:</b> eliminar la humedad y favorecer la circulación de canales y colaterales.</p> <p><b>Técnica:</b> Acupuntura y moxibustión:</p> <p><b>Puntos sugeridos:</b> <i>Yinlingquan</i> (B 9) <i>Yanglingquan</i> (VB 34) <i>Fenglong</i> (E 40) <i>Zusanli</i> (E 36) <i>Shousanli</i> (IG 10) <i>Dadu</i> (B 2) <i>Sanyinjiao</i> (B 6) <i>Shangqui</i> (B 5)</p>	<p><b>Principio de tratamiento:</b> avivar la sangre, transformar el estancamiento, movilizar la energía y controlar el dolor, armonizas los colaterales aflojar tendones.</p> <p><b>Técnica:</b> Acupuntura:</p> <p><b>Puntos sugeridos:</b> <i>Taichong</i> (H 3) <i>Xuehai</i> (B 10) <i>Yanglingquan</i> (VB 34) <i>Shenshu</i>(V 23) <i>Weizhong</i> (V40) <i>Dachangshu</i>(V 43) <i>Yaoyangguan</i> (DM 3)</p>

## HUANTIAO (VB 30)

### Significado del nombre:

*Huan*: anillo de jade, todo objeto en forma de anillo, círculo, aro, brazalete, sortija, pendiente, zarcillo rodear, cercar.

*Tiao*: saltar, brincar, palpar.

### "EL ANILLO DEL SALTO"

Cuando una persona brinca flexionando ligeramente las rodillas y cadera a nivel de donde se encuentra el punto se forma un anillo. Huantiao se utiliza para dar fuerza a las piernas, y los cuadros dolorosos que se irradian desde este punto o más arriba hacia las extremidades inferiores, y puede recuperarse la capacidad de brincar, de ahí el nombre.

**Localización:** Con el paciente colocado en decúbito lateral, con la pierna inferior extendida y la pierna superior en flexión ligera y con la cara interna de la rodilla colocada sobre la camilla, se traza una línea que va de la punta del trocánter mayor al sitio donde se une el sacro con el coxis. Dicha línea se divide en tres partes, el punto se encuentra en la unión del tercio externo con los dos tercios mediales.

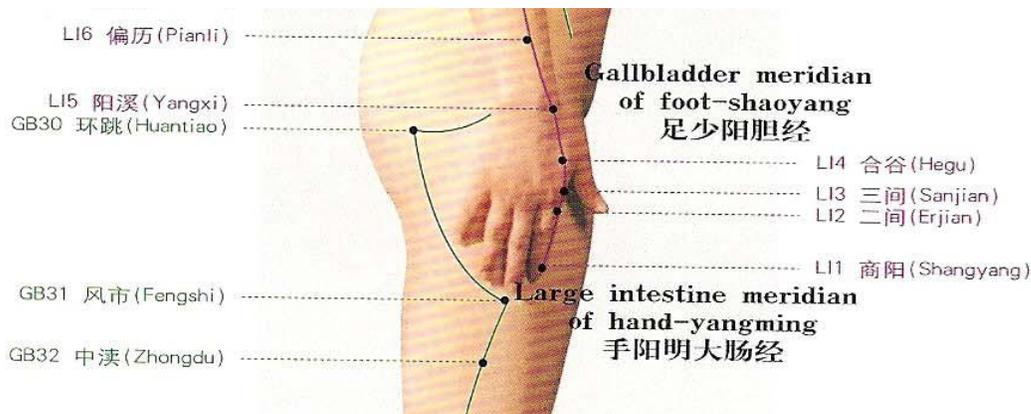


Figura 1.- Localización del punto *Huantiao* (VB 30) (Zhenguo, 2003)

**Funciones:** Elimina la humedad y el viento, fortalecer la región lumbar y la pierna.

**Principales indicaciones terapéuticas:** Síndrome bi obstructivo por viento y humedad (dolores reumáticos), parálisis de las extremidades inferiores, dolor de la región lumbar y de la pierna. Es uno de los puntos necesarios en el tratamiento de ciática.

### **YANGLINGQUAN (VB 34)**

#### **Significado del nombre:**

*Yang:* de la teoría yin yang

*Ling:* colina, otero, cerro elevado, tumba, túmulo de los emperadores, muy rico, el lugar donde se colocaba el emperador era denominado *ling*.

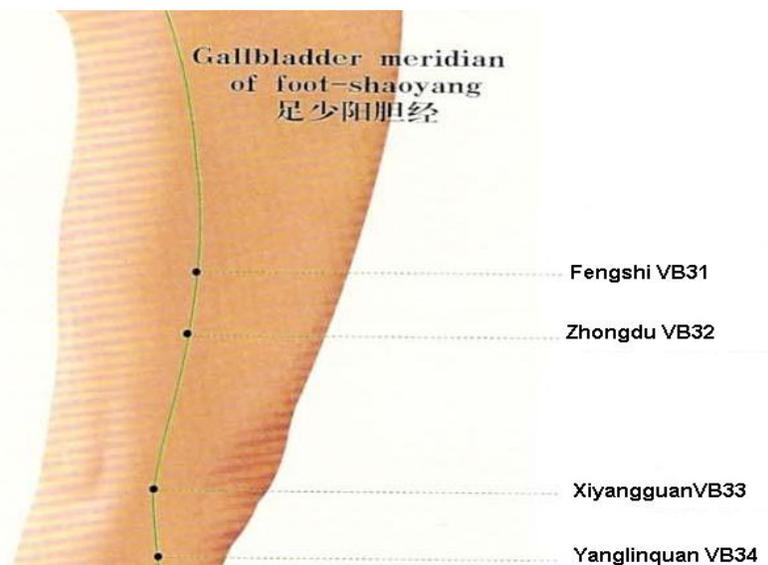
*Quan:* fuente, manantial, ojo de agua.

#### **"EL MANANTIAL DE LA COLINA YANG"**

Nombre que toma de acuerdo a su localización, Yanglingquan se encuentra en la depresión a manera de fuente que se encuentra por debajo de la prominencia ósea de la tibia, a manera de colina que se encuentra en la región yang.

**Localización:** En el centro de la depresión que se encuentra en la anterior a la cabeza del peroné.

**Funciones:** Enfría el calor del hígado y de la vesícula biliar, relaja los tendones, moviliza las articulaciones.



**Figura 2.- Localización del punto *Yanglingquan* (VB34) (Zhenguo, 2003)**

**Principales indicaciones terapéuticas:** Hemiplejia, atrofia de las extremidades inferiores, parestesia, dolor y tumefacción de las articulaciones de la rodilla, dolor de la región costal, boca amarga, vómito, etc.

### **DACHANGSHU (V 25)**

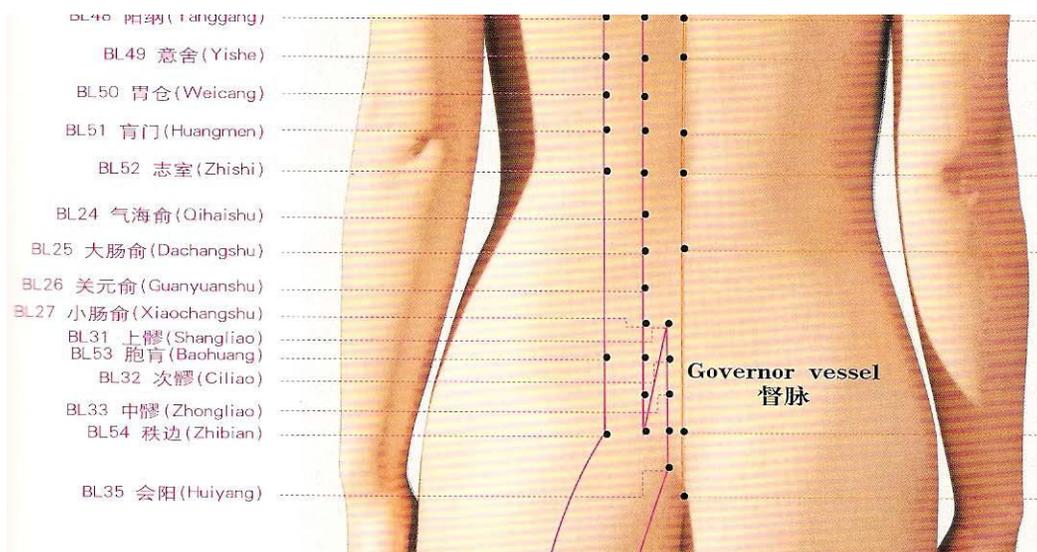
#### **Significado del nombre:**

*Da chang:* intestino grueso.

*Shu:* punto, punto de reflejo, de acción, de asentimiento, de paso, de reunión, de concentración, etc.

"PUNTO DE REFLEJO DORSAL DEL INTESTINO GRUESO"

**Localización:** A 1.5 cun lateral a la línea media posterior, a nivel de la apófisis espinosa de la cuarta vértebra lumbar.



**Figura 3.- Localización del punto Dachangshu (V25) (Zhenguo, 2003)**

**Funciones:** Regula el funcionamiento del intestino, regula la actividad de la región lumbar y las extremidades inferiores.

**Principales indicaciones terapéuticas:** Dolor y distensión abdominal, borborigmos, diarrea, estreñimiento, dolor lumbar, etc.

### **WEIZHONG (V 40)**

**Significado del nombre:**

*Wei:* sitio de flexión, flexión, torcido, indirecto, sinuoso.

*Zhong:* centro, central.

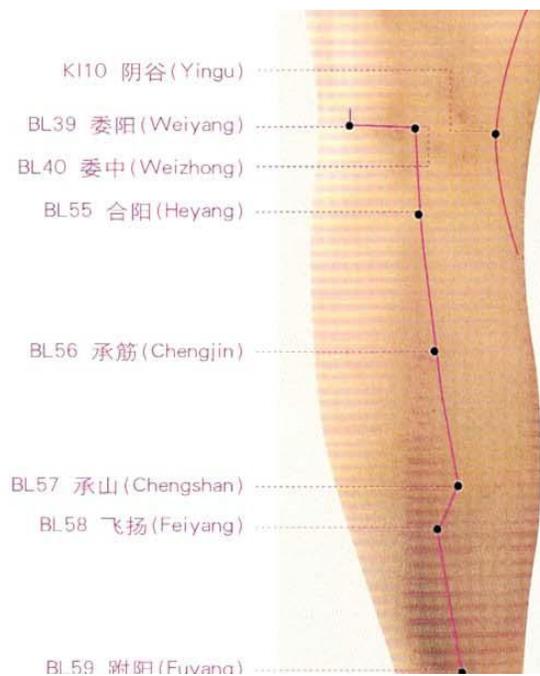
"EN EL CENTRO DE LA FLEXIÓN"

Punto localizado en el centro del hueco popíteo, sobre el cual se lleva a cabo la flexión de la rodilla, al mismo tiempo que da fuerza y sostén, para no caerse.

**Localización:** En el centro del hueco popíteo, entre los tendones del bíceps crural y el semitendinoso, se localiza con la rodilla ligeramente flexionada y el paciente colocado en decúbito ventral.

**Funciones:** Enfría la sangre, seda el calor, afloja la contractura tendinosa, drena los colaterales, elimina viento y humedad, favorece el funcionamiento de la región lumbar y de las rodillas.

**Principales indicaciones terapéuticas:** Lumbago, dificultad para la flexión y extensión de la articulación de la cadera, espasticidad de la región del hueco popíteo.



**Figura 4.-Localización del punto Weizhong(V40)**  
(Zhenguo, 2003)

## ANTECEDENTES INMEDIATOS

Durante la presente década se ha descrito la función anti-inflamatoria del nervio vago en modelos animales de endotoxemia y choque séptico. Este circuito se ha denominado vía colinérgica de neuroinmuno-modulación y confiere al sistema nervioso la capacidad de inhibir la respuesta inflamatoria, junto con otras dos vías inter-relacionadas: la de regulación vagal y la simpática. Recientemente se ha propuesto que existe una conexión funcional entre el sistema nervioso y el inmunológico (Tracey, 2007). Así, con respecto a la vía simpática de analgesia, se propone que los estímulos inmunológicos activan las aferencias vagales a través de las citocinas liberadas por las células dendríticas, macrófagos y otras células inmunológicas asociadas al nervio vago o, indirectamente, a través de células quimio receptoras asociadas al paraganglio vagal (Goehler, 1999). La mayor parte de la información sensorial que llega al nervio vago es recibida por las neuronas del Núcleo del Tracto Solitario (NTS) que coordinan las funciones autónomas e interaccionan con el sistema endocrino (Blalock, 2002). Uno de los núcleos hipotalámicos que reciben información del NTS es el Núcleo Paraventricular (PVN), que está asociado con la síntesis y liberación de la hormona liberadora de corticotrofina (CRH), secretada en el sistema portal venoso que induce la síntesis de la hormona adrenocorticotrófica por la hipófisis anterior. La hormona adenocorticotrófica (ACTH) es la principal inductora de la síntesis y de la liberación de los glucocorticoides a través de las glándulas adrenales, mismos que inhiben la producción de citocinas proinflamatorias e inducen la síntesis de IL-10 (Varga & Ehrchen, 2008).

Estudios clínicos han mostrado que la electroacupuntura (EA) tiene efectos benéficos en varias enfermedades inflamatorias (Zijlstra, 2003); por otro lado, en modelos de inflamación en animales, se ha demostrado que la EA incrementa significativamente los niveles plasmáticos de corticosterona. Cuando se realiza una adrenalectomía se bloquea el efecto antiedema de la EA pero sin embargo el anti-hiperalgésico se mantiene (Li, 2007). Otros estudios describen incrementos de los niveles de hormona

adrenocorticotrófica tras tratamientos con EA. Recientemente se encontró que la EA activa las neuronas que contienen la hormona liberadora de corticotrofina en el PVN (Lao, 2008). En modelos de isquemia en ratas manejados con acupuntura se ha documentado un aumento de los niveles séricos de IL-10 (Xi, 2007). Todo esto nos sugiere que esta terapia de EA puede tener un efecto neuroinmodulador que involucre la secreción de citocinas anti-inflamatorias como la IL-10.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Puede la electroacupuntura modificar los niveles circulantes de IL 10 en pacientes con lumbalgia aguda?

## **JUSTIFICACIÓN:**

La lumbalgia es el segundo motivo de consulta general después del resfriado y el primero en consulta de ortopedia. Llevando a incapacidad temporal para el trabajo. Por su fácil estandarización, la terapia eléctrica ha sido estudiada de manera masiva en el tratamiento del dolor con muy buenos resultados clínicos.

Se ha demostrado en modelos de dolor en animales que la acupuntura tiene efectos antiinflamatorios. Dado que la acupuntura requiere de la integridad del sistema nervioso para su uso, quizás sea la interconexión entre el sistema nervioso y el inmune una de las vías que fundamenten sus mecanismos de acción.

Con este estudio se pretende evaluar la acción de la electroacupuntura sobre la presencia de interleucina 10 sérica en deportistas con lumbalgia aguda.

## OBJETIVOS

### GENERAL:

Evaluar los niveles de interleucina 10, en pacientes sanos y pacientes con lumbalgia, antes y después del tratamiento con electroacupuntura. Creo que vale la pena incluir la disminución del dolor

### PARTICULARES:

Cuantificar:

- 1.- Los niveles basales de interleucina 10 en atletas sanos.
- 2.- Los niveles de interleucina 10 en sujetos con lumbalgia aguda
- 3.- Los niveles de interleucina 10 en sujetos con lumbalgia aguda después de la terapia de electroacupuntura.
- 4.- Los niveles de interleucina 10 en sujetos con lumbalgia aguda tratados con AINE.
- 5.- Evaluar los cambios encontrados en los niveles de interleucina 10
- 6.- Evaluar los cambios en el dolor de los sujetos con lumbalgia mediante escala de EVA.

## HIPOTESIS

Los pacientes con lumbalgia incrementan las concentraciones séricas de Interleucina -10 al ser tratados con electroacupuntura

### VARIABLES DE ESTUDIO:

DEPENDIENTE

Dolor lumbar agudo y subagudo.

Escala del dolor. (EVA)

Niveles de IL-10

INDEPENDIENTE

Electroacupuntura

## MATERIALES Y METODOS

- **DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO**

Este fue un estudio longitudinal, prospectivo y descriptivo, de casos y controles. Se incluyeron sujetos con diagnóstico de lumbalgia aguda que cumplieron los criterios de inclusión y que se encuentran bajo entrenamiento activo en la escuela de educación deportiva de la universidad autónoma Benito Juárez de Oaxaca durante el periodo de estudio. Los sujetos reclutados tenían entre 18 y 30 años de edad, diagnóstico de lumbalgia aguda bajo entrenamiento activo y aceptaron participar en el estudio al firmar el consentimiento informado (Anexo). El diagnóstico de lumbalgia aguda se hizo de acuerdo a la “guía clínica para la atención del síndrome doloroso lumbar del Instituto Mexicano del Seguro Social”. No se incluyeron en este estudio, pacientes femeninos, ni pacientes bajo tratamiento farmacológico ya iniciado, pacientes con lumbociática u alguna otra patología concomitante. Se excluyeron de este estudio los pacientes que solicitaron retirarse del mismo, los pacientes cuyas muestras no se pudieron procesar y aquellos que no cumplieron con el 80% de asistencia a las terapias. Además, se incluyeron muestras de pacientes clínicamente sanos que también practicaban alguna disciplina deportiva y que no presentan cuadros dolorosos compatibles con lumbalgia.

Se conformaron 3 grupos de 5 sujetos cada uno, el primero consta de individuos sanos, los otros dos de pacientes con lumbalgia aguda, pacientes tratados con AINE y pacientes con lumbalgia aguda tratados con acupuntura.

## PROCEDIMIENTOS EXPERIMENTALES

- **TOMA DE MUESTRAS DE SANGRE**

A los atletas sanos y aquellos con lumbalgia que aceptaron participar en el estudio se les extrajeron 5 ml de sangre por punción venosa, La sangre se colectó en tubos con EDTA, el suero se separó por centrifugación a 2500 rpm durante 10 min a 8 °C y se almacenó a -70 °C. En los pacientes con lumbalgia las muestras se tomaron media hora previa a la administración del tratamiento y media hora posterior a la administración del mismo en el día 1; para el día 2, 3, 4 y 5 únicamente se tomaron muestras media hora después de la terapia según el grupo. A los deportistas sanos se realizó sólo una toma de muestra.

- **TRATAMIENTO CON ACUPUNTURA**

Los puntos a usar para la terapia de EA son *Dachangshu* (V25) conectado con *Weizhong* (V 40). electrodo negativo en el primero, *Yanglingquan* (VB 34) conectado con *Huantiao* (VB 30) electrodo negativo en el segundo

El sujeto colocado en decúbito prono, se punciona en puntos de acupuntura seleccionados previa asepsia de la región. Se utiliza aguja metálica estéril de 3 pulgadas por 25 mm buscando sensación acupuntural. Posteriormente se conectara a electro estimulador programado a 4hz con una intensidad a tolerancia del sujeto por un tiempo de 20 minutos, por 5 días

- **TRATAMIENTO CON ANTI-INFLAMATORIO NO ESTEROIDEO (AINE)**

Se le da un manejo con diclofenaco de 100 mg cada 12 hrs por 5 días

- **DETERMINACIÓN DE CITOCINAS**

Los sueros de pacientes y sujetos control se analizaron por citometría de flujo para la cuantificación de la IL-10. Se utilizó el sistema arreglos de perlas para la detección de citocinas (CBA, BD Biosciences, NJ, USA). La citometría de flujo es una herramienta de análisis que permite la discriminación de diferentes partículas de acuerdo a características de tamaño, granularidad y emisión de fluorescencia. La citometría de arreglo de perlas (CBA) utiliza una serie de pequeñas esferas que difieren en las intensidades de fluorescencia, con lo que se pueden detectar simultáneamente múltiples analitos solubles (Becton, Dickinson and company, 2007). Se posee una segunda fluorescencia que varía de acuerdo al número de moléculas solubles que se unen a la esfera. Utilizando una curva de referencia a partir de una concentración conocida de los analitos a cuantificar, se calculan las concentraciones del mismo en función de las variaciones en la intensidad media de fluorescencia (IMF). Este procedimiento de estudio ha sido muy efectivo en el análisis de citocinas en varios trabajos de investigación (Montange, Prunet, & Riedinger, 2006).

El procedimiento general consta de once pasos. Primeramente se combinan 10  $\mu$ l de suspensión de perlas de captura de cada citocina, se centrifugan y se aspira el sobrenadante, se resuspende en buffer de suero y se incuba por 30 minutos protegido de la luz; se transfieren 50  $\mu$ l de la combinación de perlas a cada tubo de estudio los cuales contienen 50  $\mu$ l del suero a analizar. Se reconstituyen los estándares de inflamación humana en su diluyente y se diluyen en 8 ocasiones al 50%. Se agregan a los tubos previamente preparados, así mismo las muestras a determinar, se incuban por hora y media protegidos de la luz, después de esto se realiza un lavado con 1 ml de buffer de lavado, se agrega el reactivo para detección (50  $\mu$ l), nuevamente se incuba por hora y media, se realiza un nuevo lavado, se desecha el sobrenadante con aspiración gentil, se agregan 300  $\mu$ l de buffer de lavado y se analizan las muestras utilizando un citómetro de flujo con detectores de fluorescencia de de 660 a 690 nm.

- **EVALUACIÓN CLÍNICA DEL DOLOR**

Esta parte se subdivide en dos: un esquema del dolor y una escala visual o verbal para la intensidad del dolor, el dolor debe localizarse mediante un esquema del dolor, el cual el paciente debe completar indicando localización e irradiación .

La intensidad en particular la escala visual análoga consiste en una recta horizontal no graduada de 10 cm de largo, definida en los extremos por ausencia del dolor y por el dolor máximo, se pide al paciente que indique en el trazo el punto que representa la intensidad del dolor(Loeser, 2003).

## RESULTADOS

- **EL MAYOR GRADO DE ANALGESIA SE LOGRA A LOS CINCO DÍAS DE TRATAMIENTO CON ELECTRO ACUPUNTURA**

Para determinar el efecto del tratamiento con acupuntura en la evolución de los pacientes con lumbalgia aguda, se realizó, como primer acercamiento, una evaluación de la severidad del dolor con la escala análoga visual durante los 5 días que se aplicó la terapia. Para comparar el efecto del tratamiento de la acupuntura un grupo de pacientes se trató con AINE. Con ello, observamos que tras los cinco días de tratamiento ambas terapias redujeron gradualmente el dolor de los pacientes, aunado a ello, observamos que los pacientes tratados con acupuntura muestran una disminución en la severidad del dolor al término del tratamiento ( $p < 0.0001$ ) (Figura.R1).

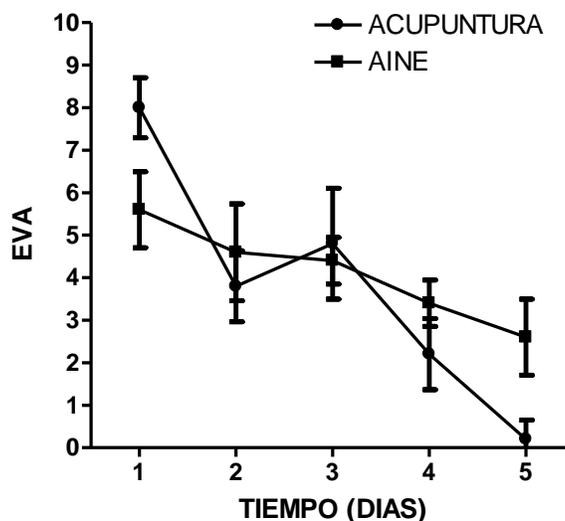


Fig. R1. **Evolución clínica de pacientes con lumbalgia aguda tratados con electroacupuntura y AINE.** El grado de dolor de los pacientes se evaluó por EVA durante 5 días de tratamiento. Prueba ANOVA de dos vías.

- **LA CONCENTRACIÓN SÉRICA DE IL-10 NO VARÍA NI POR EL TIEMPO NI POR EL TIPO DE TRATAMIENTO UTILIZADO**

A partir de los sueros de los pacientes tratados con acupuntura, con AINE y de sujetos clínicamente sanos determinamos la concentración de IL-10 en los 5 días de tratamiento. En muchas de las muestras analizadas no se obtuvieron valores por arriba del límite de detección de los CBAs (que es de 3.3 pg/mL). Observamos que tras la aplicación de los tratamientos, no existen diferencias significativas en la concentración de la citocina entre los dos grupos durante los 5 días de evaluación. Aunado a ello observamos que en la concentración de IL-10 tampoco se muestran valores estadísticamente significativos entre los grupos de tratamiento y los sujetos clínicamente sanos (Figura R2).

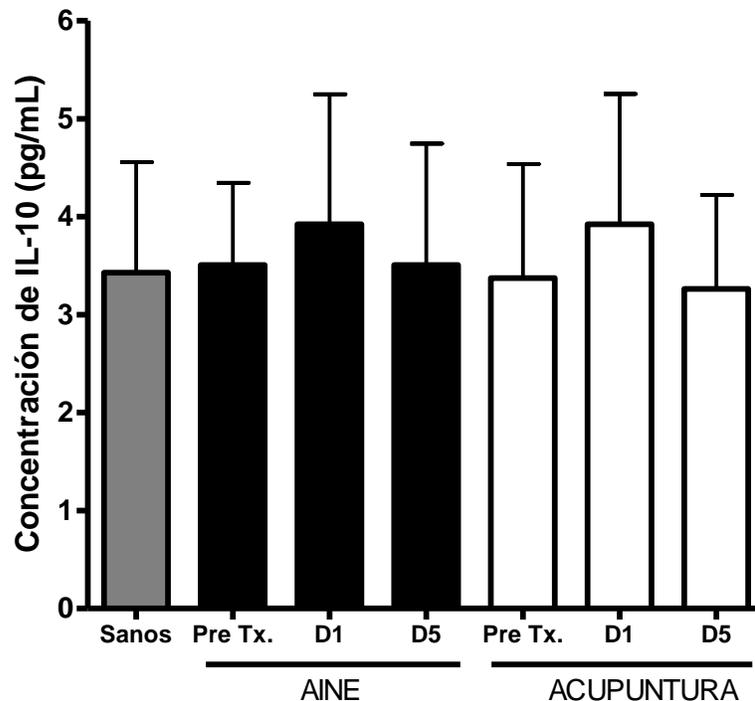


Fig. R2. **Concentración de IL-10 en suero de pacientes tratados con acupuntura, con AINE y sujetos sanos.** La concentración de IL-10 fue determinada por el método de CBAs (n=5 por grupo) pretratamiento (Pre Tx), en el primer día de tratamiento (D1) y el quinto día de tratamiento (D5). Prueba ANOVA de dos vías.

## DISCUSIÓN.

Dentro de las prácticas medicas para el tratamiento del dolor en distintas patologías incluyendo la lumbalgia se han venido integrando las terapéuticas complementarias entre ellas la acupuntura (Cherkin, 2002), Estudios clínicos han mostrado que la electroacupuntura tiene efectos benéficos en varias enfermedades inflamatorias (Zijlstra, 2003) y efectividad en el control del dolor en distintas patologías, donde se ha demostrado acción de la acupuntura a nivel del SNC (Sheng-Xing, 2004). Una serie reciente de estudios conducidas por el grupo de los Doctores Tracey y Pavlov describen una interacción entre el sistema nervioso autónomo (SNA) y las funciones inmunológicas mediante el nervio vago lo que se ha denominado “vía colinérgica anti-inflamatoria” (Tracey, The inflammatory reflex, 2002) ya se han reconocido otros medios de interacción entre estos dos sistemas nervioso e inmunológico mediante receptores adrenérgicos en distintas células del sistema inmune, o via endocrina mediante hormonas como la corticotropina, adrenocorticotropina, glucocorticoides (Wrona, 2005). Pese a su efectividad clínica la acupuntura no ha sido del todo estudiada en sus mecanismos de acción y quizás uno de ellos pudiera tener efectos en la relación del sistema nervioso y el inmunológico. Por ello, nos propusimos a determinar el efecto de la electroacupuntura sobre los niveles séricos de la IL-10, una citocina que ejerce efectos antiinflamatorios y que puede ayudar a disminuir las conductas del dolor (Plunkett JA, 2001).

En este trabajo, observamos que el tratamiento con electroacupuntura reduce el grado de dolor de los pacientes con lumbalgia aguda (evaluada con la EVA), lo cual podía estar relacionado con incrementos en la concentración de IL-10 sistémico, sin embargo no encontramos diferencias significativas en la concentración de IL-10 sérica en los sujetos tratados con electroacupuntura en comparación con los sujetos sanos y los sujetos tratados con AINE.

Una explicación para estos resultados es que la reducción del dolor se debe a la inducción de otros mediadores, como pueden ser las endorfinas (Han & Jiang, 1999), inhibición de la proteína fos (Ken & Zhang, 2004) o por activación del sistema

inhibitorio a base de resolvinas (Lia, Wanga, & Giagia, 2007). Además, este resultado en la concentración de IL-10 se puede deber a que el estímulo inducido no es suficientemente potente para alcanzar la cantidad necesaria para encontrar diferencias en circulación en los grupos de estudio, pero sí lo es para ejercer efectos locales con la subsecuente disminución del dolor por los efectos parácrinos.

En este caso es factible que no se detecte IL-10 en circulación por la biodisponibilidad, o sea, por la unión de la citocina a sus receptores en las células. Dado que las citocinas al unirse a su ligando pueden generar cambios epigenéticos (como los observados) para los receptores tipo Toll (TLRs). Estos cambios pueden involucrar la accesibilidad de los promotores de diferentes citocinas inflamatorias a la maquinaria de transcripción (Foster, Hargreaves, & Medzhitov, 2007). De ser este el caso, las diferencias no serían tan evidentes en las concentraciones de IL-10 circulantes, como en la capacidad de respuesta inflamatoria de las células, lo cual se podría probar al aislar leucocitos circulantes de estos sujetos y retarlos *in vitro* con estímulos inflamatorios.

## CONCLUSIÓN

El tratamiento con electrocupuntura en los puntos *Zusanli*, *Huantiao*, *Weizhong* y *Dashangshu* en sujetos con lumbalgia aguda durante cinco días es efectivo, aunque no modifica la concentración sérica de la citocina antiinflamatoria IL-10.

## PERSPECTIVAS

En futuros trabajos se podrían escoger modelos con afección sistémica donde podríamos encontrar niveles de interleucinas más elevados pudiendo así valorar los cambios en las mismas, o bien realizar estudios *in vitro* con los monocitos obtenidos de los pacientes estudiados en este modelo para valorar la respuesta que tienen ante retos inmunológicos y la modificación que presenten con la posible sensibilización con la terapéutica acupuntural.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alfonso, R. V. (2000). *Diccionario MOSBY de medicina, enfermería y ciencias de la salud*. Madrid España: Ediciones Harcourt S.A.
- Argüelles, J. R. (1997). *PAC MG-1 programa de actualización continua para médicos generales*. Academia nacional de medicina intersistemas.
- Bartolini, A., Ghelardin, C., & Fantetti, L. (1992). Role of muscarinic receptor subtypes in central antinociception. *Br. J. Pharmacol.* , 105, 77-82.
- Becton, Dickinson and company. (2007). *BD cytometric bead array (CBA) Human inflammation kit, Instruction manual*. NJ, USA: BD.
- Blalock, E. (2002). Harnessing a Neural-immune Circuit to Control Inflammation and Shock. *JEM* , 25-28.
- Brinkhaus, B. (2006). Acupuncture in Patients With Chronic Low Back Pain. *American Medical Association* , 450-457.
- Carrillo-Esper, R., & Neil Núñez, F. (2001). Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica. *Gaceta Médica de México* , 127-135.
- Cherkin, D. (2002). Characteristics of Visits to Licensed Acupuncturists, Chiropractors, Massage Therapists, and Naturopathic Physicians. *JABFP* , 15 (6), 463-472.
- Davies, R., & Maher, C. (2008). A systematic review of paracetamol for non-specific low back pain. *European Espine Journal* , 1423-1430.
- Fillatreau, S. (2002). B cells regulate autoimmunity by provision of IL-10. *Nature* , 3 (10).
- Foster, S., Hargreaves, D., & Medzhitov, R. (2007). Gene-specific control of inflammation by TLR-induced chromatin modifications. *Nature* , 447, 972-978.
- Fransoo, P. (2003). *Examen Clínico del Paciente con Lumbalgia*. Barcelona España: Paidotribo.
- Goehler, L. (1999 йил 1-abril). Interleukin-1b in Immune Cells of the Abdominal Vagus Nerve: a Link between the Immune and Nervous Systems? *The Journal of Neuroscience* , 2799–2806.
- González González, R. (2004). *Medicina Tradicional China; el primer canon del emperador Amarillo. El tratado clásico de la acupuntura*. México Distrito Federal: Grijalbo.
- Han, Z., & Jiang, Y. (1999). Endomorphin-1 mediates 2 Hz but not 100 Hz electroacupuncture analgesia in the rat. *Neurosciences Letters* , 274 (2), 74-78.
- Holler, E. (2000). Prognostic significance of increased IL-10 production in patients prior to allogeneic bone marrow transplantation. *Bone Marrow Transplantation (Bone Marrow Transplantation)* , 25, 237–241.
- Hospital General de México. (2004). *Anuario Estadístico*. México: Hospital General de México.
- Hospital General de México. (2006). *Anuario estadístico 2006*. Hospital General de México.
- Jenkins, H. (2002). clasifications of low back pain. *Australasian Chiropractic Osteopathy* , 91-97.
- Julius, D. (2001). Molecular mechanisms of nociception. *Nature* , 203-210.

- K. Asadullah, W. S. (2003). Interleukin-10 Therapy—Review of a New Approach. *Pharmacological Reviews* , 55, 241–269.
- Ken, K., & Zhang, H. (2004). Non-opioid-dependent anti-inflammatory effects of low frequency electroacupuncture. *Brain Research Bulletin* , 62 (4), 327-334.
- Kindt, T., & Goldsby, R. (2007). *Inmunología de Kuby*. Mc Graw-Hill.
- Kinkade, S. (2007). Evaluation and treatment of acute low back pain. *American Family Physician* , 1181-1188.
- Lao, L. (2008). Electroacupuncture activates corticotrophin-releasing hormone-containing neurons in the paraventricular nucleus of the hypothalamus to alleviate edema in a rat model of inflammation. *BMC Complementary and Alternative Medicine* , 8:20.
- Li, A. (2007). Corticosterone mediates electroacupuncture-produced anti-edema in a rat model of inflammation. *BMC Complementary and Alternative Medicine* , 7:27.
- Lia, A., Wanga, Y., & Giagia, X. (2007 йил 19-Diciembre). Electroacupuncture suppresses hyperalgesia and spinal Fos expression by activating the descending inhibitory system. 171-179.
- Loeser, J. (2003). *Terapéutica del dolor*. McGraw Hill Interamericana.
- Luomajoki, H. (2009). Improvement in low back movement control, decreased pain and disability, resulting from specific exercise intervention. *Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy & Technology* , 1-20.
- MacFarlane, B., Wright, A., & O'Callaghan, J. (1997). Chronic neuropathic pain and its control by drugs. *Pharmacol Ther* (77), 1-19.
- Maciocia, G. (1994). *The Practice of Chinese Medicine*. New York: Churchill Livingstone.
- Miller, R. (2009). Cytokine and Chemokine Regulation of Sensory Neuron Function. *Handb Exp Pharmacol* , 1-30.
- Mizumura, K., & Sato, J. (1992). Strong heat stimulation sensitizes the heat response as well as the bradykinin response of visceral polymodal receptors. *Journal of neurophysiology* , 68, 1209-1215.
- Montange, T., Prunet, C., & Riedinger, J.-M. (2006 ). Multiplexed Flow Cytometric Analyses of Pro- and Anti-Inflammatory Cytokines in the Culture Media of Oxysterol-Treated Human Monocytic Cells and in the Sera of Atherosclerotic Patients. *International Society for Analytical Cytology* , 359-373.
- Moss, L. (1973). *Acupuntura El secreto de la medicina china*. Barcelona España: Bruguera S. A.
- Mtairag, M. (2001). Effects of interleukin-10 on monocyte/endothelial cell adhesion and MMP-9/TIMP-1 secretion. *Cardiovascular research* , 4 (49), 882-90.
- Nghi, N. V. (1981). *Patogenia y patología*. Cabal.
- Nieng, H. (2009). Use of antidepressants in the treatment of chronic pain. *Annals Academy of Medicine* , 974-979.
- Pan, H., & Zhou, H. (2008). Modulation of pain transmission by G-protein-coupled receptors. *Pharmacology & Therapeutics* , 117 (1), 141-161.

- Papadakis, M. A. (2007). *diagnostico clínico y tratamiento*. Manual moderno.
- Plunkett JA, Y. C. (2001). Effects of interleukin-10 (IL-10) on pain behavior and gene expression following excitotoxic spinal cord injury in the rat. *Experimental neurology* , 144-154.
- Pomeranz, B. (2001 Heidelberg). Acupuncture analgesia. In Hammerschlag, *Clinical Acupuncture Scientific Basis* (pp. 1-29). Berlin: Springer.
- Rea, K., & Roche, M. (2007). Supraspinal modulation of pain by cannabinoids: the role of GABA and glutamate. *British Journal of Pharmacology* , 152, 633-648.
- Roy, M. (2009). Cerebral and spinal modulation of pain by emotions. *PSYCHOLOGICAL AND NEUROSCIENCE* .
- Rucker, K. S. (2003). *Dolor Lumbar Enfoque del diagnóstico y el tratamiento basado en los síntomas*. Madrid, España: McGraw-Hill Interamericana.
- Sahrman, S. A. (2006). *Diagnostico y tratamiento de las alteraciones del movimiento*. Barcelona España : Paidotribo,.
- Sangdee, C., Teekachunhatean, S., Sananpanich, K., Sugandhavesa, N., Chiewchantanakit, S., & Suwalee, P. (n.d.). Electroacupuncture versus Diclofenac in symptomatic treatment of Osteoarthritis of the knee: a randomized controlled trial.
- Schaible, H., & Schmidt, R. (1988). Excitation and sensitization of line articular afferents from cats knee joint by prostaglandin E2. *Journal of Physiology* , 403, 91-104.
- Schmelz, M., & Schmidt, R. (1997). Specific C-receptors for itch in human skin. *Journal of Neuroscience* , 8003-8008.
- Shang, C. (2000). The past, present and futures of meridian system research. In R. Hammerschlag, *Clinical Acupuncture Scientific Basis* (pp. 69-82). Heidelberg, Alemania: Springer.
- Sheng-Xing, M. (2004). Neurobiology of Acupuncture. *Oxford University Press* , 41-47.
- Sionneau, P. *The Treatment of disease in TCM. Vol 4 Diseases of the neck, shoulders, Back and limbs*.
- Sionneau, P. (2005). *The Treatment of disease in TCM. Vol 4 Diseases of the neck, shoulders, Back and limbs*.
- Stein, C. (2009). Peripheral Mechanisms of Pain and Analgesia. *journal of neuroscience* , 90-113.
- Tracey, K. (2007). Physiology and immunology of the cholinergic antiinflammatory pathway. *The Journal of Clinical Investigation* , 289-296.
- Tracey, K. (2002). The inflammatory reflex. *Nature* , 853-859.
- Valentin A Pavlov, H. W. (2003). The Cholinergic Anti-inflammatory Pathway: A Missing Link in Neuroimmunomodulation. *Molecular Medicine* , 9 (5).
- Varga, G., & Ehrchen, J. (2008). Glucocorticoids induce an activated, anti-inflammatory monocyte subset in mice that resembles myeloid-derived suppressor cells. *Journal of Leukocyte Biology* , 644-650.
- Weragoda, R., & Walters, E. (2007). Serotonin induces memory-like, rapamycin-sensitive hyperexcitability in sensory axons of aplysia that

contributes to injury responses. *Journal of neurophysiology* , 98 (3), 1231-1239.

- Wrona, D. (2005). Neural-immune interactions: An integrative view of bidirectional relationship between the brain and immune systems. *Journal of neuroimmunology* , 1-14.
- Xi, Z. (2007). Effect of scalp acupuncture on inflammatory response in rats with acute cerebral ischemia-reperfusion injury. *Journal of Chinese Integrative Medicine* , 686-691.
- Xie, Y., Huo, F., & Tang, J. (2009 ). Cerebral cortex modulation of pain. *Acta Pharmacologica Sinica* , 30 (1), 31-41.
- Yuan, W.-X., Chen, S.-R., & Chen, H. (2009). Stimulation of alpha(1)-adrenoceptors reduces glutamatergic synaptic input from primary afferents through GABA(A) receptors and T-type Ca(2+) channels. *Neuroscience* , 154 (4), 1616-1624.
- Zhang, J., & Zheng, J. (1984). *Fundamentos De acupuntura y moxibustión de china*. Beijing China: Ediciones en lenguas extranjeras.
- Zhenguo, Y. (2003). *Applied Anatomical Atlas Of Acupoints*. Shangai: House of Shangai University of Tradicional Chinesse Medicine .
- Zijlstra, F. J. (2003). Anti-inflammatory actions of acupuncture. *Taylor & Francis Ltd* , 12 (2), 56-59.