

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
Y CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA PROFESIONAL DE
TECNOLOGÍA MÉDICA**

ÁREA DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN



**“EFECTIVIDAD DE LAS CORRIENTES INTERFERENCIALES VERSUS TENS EN
DOLOR LUMBAR EN AMAS DE CASA DE 40-60 AÑOS EN EL CENTRO DE
TERAPIA FISICA Y REHABILITACION: DIVINO NIÑO JESUS-2017”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADA TECNÓLOGO MÉDICO EN EL
ÁREA DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN**

MAGALY ISABEL ALBINO AQUINO

ASESOR:

Lic. CESAR CASTILLO PICHEN

Piura, Perú

2018

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
Y CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA PROFESIONAL DE
TECNOLOGÍA MÉDICA**

AREA DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN

**“EFECTIVIDAD DE LAS CORRIENTES INTERFERENCIALES
VERSUS TENS EN DOLOR LUMBAR EN AMAS DE CASA
DE 40-60 AÑOS EN EL CENTRO DE TERAPIA FÍSICA Y
REHABILITACIÓN: DIVINO NIÑO JESUS-2017”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADA
TECNÓLOGO MÉDICO EN EL ÁREA DE TERAPIA FÍSICA
Y REHABILITACIÓN**

NOMBRES DEL AUTOR:

Magaly Isabel Albino Aquino

Piura-Perú

HOJA DE APROBACIÓN

Nombre del autor:

Magaly Isabel Albino Aquino

**“EFECTIVIDAD DE LAS CORRIENTES INTERFERENCIALES
VERSUS TENS EN DOLOR LUMBAR EN AMAS DE CASA DE
40-60 AÑOS EN EL CENTRO DE TERAPIA FÍSICA Y
REHABILITACIÓN: “DIVINO NIÑO JESÚS-2017”**

Esta tesis fue evaluada y aprobada para la obtención del título de
Licenciada en Tecnología Médica en el Área de Terapia Física y
Rehabilitación por la universidad Alas Peruanas

Piura – Perú

2018

Este trabajo está dedicado con mucho amor y cariño a mi madre, una mujer valiente y luchadora que día a día me sacado adelante para superarme y desearme lo mejor, guiarme en cada paso de este camino difícil y arduo de la vida, gracias por ser como eres madre conmigo, porque con tu presencia y persona me has ayudado a construir y forjar la persona que ahora soy.

A mis amigas que en el andar de la vida nos hemos encontrado, porque cada una de ustedes me han apoyado para salir adelante, espero siempre seguir así unidas, aún nos falta mucho camino que recorrer, gracias por estar ahí siempre conmigo.

Quiero dar gracias en primer lugar a Dios, por estar siempre presente guiando mis pasos durante todo el camino de mi carrera universitaria, darle gracias a mi madre:

Fausta Aquino Valverde por apoyarme con sus consejos día a día siempre ayudándome a salir adelante en las buenas y en las malas siempre está conmigo
gracias madre por todo.

También agradecerle a mis profesores, que con sus enseñanzas y experiencias fui aprendiendo, muchas gracias por toda la paciencia brindada y por todos los momentos de mucha dicha y prosperidad, así mismo gracias a todas las personas que me apoyan, confían en mí y que me ayudan a seguir creciendo como persona
para así ser una gran profesional.

ÍNDICE

CARATULA.....	01
PORTADA.....	02
DEDICATORIA.....	04
AGRADECIMIENTO.....	05
INDICE DE CONTENIDOS.....	06
ÍNDICE DE ABREVIATURAS.....	09
INDICE DE CUADROS.....	10
RESUMEN.....	11
INTRODUCCIÓN.....	13
 CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1. Descripción de la Realidad Problemática.....	14
1.1.1 Caracterización del problema.....	14
1.1.2 Definición del Problema.....	15
1.2. Formulación del Problema.....	15
1.2.1. Problema General.....	15
1.2.2. Problemas Específicos.....	15
1.3. Objetivos de la Investigación.....	16
1.3.1. Objetivo General.....	16
1.3.2. Objetivos Específicos.....	16
1.4. Justificación de la Investigación.....	16
1.4.1 Justificación Teórica.....	16
1.4.2 Justificación Metodológica.....	16

1.4.3	Justificación Práctica.....	17
1.5	Importancia.....	17
1.6	Limitación.....	17

CAPÍTULO II: FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.	Marco Referencial.....	18
2.1.1	Antecedentes de la Investigación.....	18
2.1.2	Referencias Históricas.....	22
2.2.	Marco Legal.....	25
2.3.	Marco Conceptual.....	26
2.4.	Marco Teórico.....	27

CAPÍTULO III: PLANTEAMIENTO METODOLOGICO

3.1.	Tipo, Nivel.....	71
3.1.1	Tipo de Investigación.....	71
3.1.2	Nivel de la Investigación.....	71
3.2	Método.....	71
3.3	Diseño de la Investigación.....	72
3.4	Hipótesis de la Investigación.....	72
3.4.1	Hipótesis General.....	72
3.4.2	Hipótesis Específicas.....	72
3.5	Variables.....	73
3.5.1	Variable Independiente.....	73
3.5.2	Variable Dependiente.....	74
3.6	Cobertura del Estudio de Investigación.....	74

3.6.1	Universo.....	74
3.6.2	Muestra.....	76
3.6.3	Muestreo.....	76
3.7	Técnicas, Instrumentos y Fuentes de Recolección.....	77
3.7.1	Técnicas de la Investigación.....	77
3.7.2	Instrumentos de la investigación.....	77
3.7.3	Fuentes de Recolección de Datos.....	77
3.8	Procesamiento Estadístico de la Información.....	77
3.8.1	Estadísticos.....	77
3.8.2	Representación.....	77
3.8.3	Comprobación de la Hipótesis.....	78

IV CAPITULO: ORGANIZACIÓN, REPRESENTACION Y ANALISIS

DE RESULTADOS

4.1	Presentación de Resultados.....	79
4.1.1	Resultados parciales.....	79
4.1.2	Resultados Generales.....	81
4.2	Contrastación de Hipótesis.....	83
4.3	Discusión de Resultados.....	84
	CONCLUSIONES.....	85
	RECOMENDACIONES.....	86
	BIBLIOGRAFIA.....	87
	LINCONGRAFIA.....	88
	ANEXOS.....	89

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

1. OMS (Organización mundial de la Salud).....	14
2. ESSALUD (seguro social de salud).....	14
3. TENS(Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea.....	16
4. EVA(escala visual analógica.....	18
5. KT(Kinesiotape).....	19
6. ET (Ejercicio Terapéutico).....	19
7. DLCI (Dolor Lumbar Crónico Inespecífico).....	19
8. Dr.....	19
9. HZ(Hertz).....	25
10. RAE (Real Academia Española).....	26
11. L (Lumbar).....	29
12. T (Torácica).....	29
13. C (cervical).....	29
14. S (sacro).....	29
15. Mm (Milímetro).....	35
16. AMF(Frecuencia de modulación de amplitud).....	52
17. Us (Milimetro).....	55
18. M.A (miliamperios).....	56
19. MENS (microcurrent electrical nerve estimulador.....	57
20. SPSS (Statistical Package For The Social Sciences).....	77

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 (Clasificación según los Signos y Síntomas Mackenzie).....	70
---	----

RESUMEN

Esta investigación tiene como finalidad el estudio de la “efectividad de las corrientes interferenciales versus Tens en dolor lumbar en amas de casa de 40-60 años en el centro de terapia física y rehabilitación: “Divino Niño Jesús”, presenta un enfoque cualitativo con una modalidad de campo.

La demanda de pacientes de esta patología hace que nuestro objetivo sea elemental por lo cual se realizó esta investigación. Se desarrolló el estudio con 8 pacientes que acuden al centro de terapia física y rehabilitación: divino niño Jesús, los cuales presentan diagnóstico de dolor lumbar, se dividió en dos grupos, 4 pacientes para aplicarles el tratamiento con las corrientes interferenciales y 4 pacientes para aplicarles el tratamiento con el Tens, se llevó a cabo estos tratamientos en 8 sesiones con cada uno de los pacientes. Se determinó que el grupo que se les aplicó las corrientes interferenciales hubo una mejora en la disminución del dolor lumbar desde la 2da y 4ta sesión de terapia física y rehabilitación

Finalmente Se demostró una mayor eficacia de las Corrientes Interferenciales en comparación del TENS en la disminución del dolor lumbar en las amas de casas de 40-60 años, según la escala de EVA, al término de su octava sesión.

Palabras claves: Corrientes Interferenciales, TENS y Dolor Lumbar.

SUMMARY

The purpose of this research is to study the "effectiveness of interferential currents versus Tens in lumbar pain in housewives of 40-60 years in the center of physical therapy and rehabilitation:" Divino Niño Jesús-2017 ", presents a qualitative approach with a field modality.

The demand of patients of this pathology makes our goal is elementary for which this research was carried out. The study was developed with 8 patients who go to the center of physical therapy and rehabilitation: divine child Jesus, who presented a diagnosis of lumbar pain, divided into two groups, 4 patients to apply the treatment with interferential currents and 4 patients to apply them The treatment with the Tens, these treatments were carried out in 8 sessions with each of the patients. It was determined that the group that applied the interferential currents there was an improvement in the decrease of lumbar pain from the 2nd and 4th session of physical therapy and rehabilitation

Finally, a greater efficacy of the Interferential Currents was demonstrated in comparison of the TENS in the reduction of the lumbar pain in the housewives of 40-60 year

s, according to the EVA scale, at the end of its eighth session.

Key words: Interferential currents, TENS and Lumbar pain.

INTRODUCCIÓN

La presente tesis tiene como objetivo determinar la mayor eficacia de las Corrientes Interferenciales en comparación del TENS en el dolor lumbar en las amas de casas de 40-60 años en el centro de terapia Física: Divino Niño Jesús-2017.

Este trabajo presenta los siguientes capítulos:

En el capítulo I se presenta el planteamiento de la investigación, descripción de la realidad problemática, formulación del problema, los objetivos, la justificación, la importancia y las limitaciones.

En el capítulo II se abordan los fundamentos teóricos de la investigación, marco referencial donde van los antecedentes de la investigación y referencias históricas de las variables, también tenemos un marco legal, marco conceptual, donde abarca pequeños concepto de las variables, un marco teórico relacionado con la variable dependiente que son las corrientes interferenciales y el Tens, donde hablamos de su concepto, parámetros, tipos de electroestimulación, aplicación, sesiones, indicaciones y contraindicaciones, variable independiente que es el dolor lumbar, concepto, diagnóstico etiológico, higiene postural y signos y síntomas.

En el capítulo III se presenta un planteamiento metodológico, tipo y nivel de investigación, método, diseño de la investigación, hipótesis, variables, tenemos una cobertura del estudio y la investigación donde se encuentra el universo, población, muestra, muestreo, así mismo en ese capítulo tenemos las técnicas, instrumentos y fuentes de recolección de datos y procesamiento estadístico

En el capítulo IV se ofrece la organización, presentación y análisis de resultados

Al término de estos capítulos se encontraran las conclusiones y recomendaciones de esta tesis.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la Realidad Problemática

1.1.1. Caracterización del problema.

Según la organización mundial de la salud (OMS) 2014 Señala que el dolor de espalda baja no es ni una enfermedad ni una entidad diagnóstica, sino que se trata del dolor de duración variable en un área de la anatomía, afectada de manera tan frecuente que se ha convertido en un paradigma de respuestas a estímulos externos e internos, tiene rangos altos como causa de discapacidad e incapacidad para laborar así como la afección en la calidad de vida, en personas menores de 45 años y la tercera parte en mayores de 45 años. Muchas veces el dolor es ocasionado por hiperlaxitud, contractura muscular o por hábitos de mala postura, sedentarismo y sobrepeso, Los países más afectados son los de Europa occidental, norte de África y Oriente Medio.

ESSALUD en el 2013 informó que aproximadamente el 80 por ciento de los descansos médicos se deben a los dolores derivados de la lumbalgia, enfermedad que es uno de los problemas de salud más prevalentes en la población general, y la tercera parte de la población peruana por encima de los 30 años padece de lumbalgia, Hay dos tipos de lumbalgia: la específica e inespecífica. La primera se desarrolla a través de una enfermedad grave subyacente o una enfermedad establecida como la osteoporosis, hernia, artritis. En el segundo caso no puede identificar que origina el dolor, pero se desencadena al adoptar posturas incorrectas, factores psicológicos, estrés, insatisfacción laboral, etc.

1.1.2. Definición del Problema

En el centro de Terapia Divino Niño Jesús según su estadística, el dolor lumbar es una de las terceras causas por la cual asisten varios pacientes, con más prevalencia asisten mujeres con esta dolencia, lo cual no les permite realizar sus actividades de la vida diaria con normalidad algunas asisten cuando el dolor es muy persistente por días o semanas.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema General

El problema general es:

¿Cuál es la efectividad de las Corrientes Interferenciales Versus Tens en el dolor lumbar en amas de casa de 40-60 años en el centro de terapia Física y rehabilitación: Divino Niño Jesús-2017?

1.2.2. Problemas Específicos

Los problemas específicos son:

A. ¿Cuál es la efectividad del empleo de las Corrientes Interferenciales en el dolor lumbar en amas de casa de 40-60 años en el centro de terapia Física y rehabilitación: Divino Niño Jesús-2017?

B. ¿Cuál es la efectividad del empleo del Tens en el dolor lumbar en amas de casa de 40-60 años en el centro de terapia Física y rehabilitación: Divino Niño Jesús-2017?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo General

El objetivo general es:

Determinar la mayor eficacia de las Corrientes Interferenciales en comparación del TENS en el dolor lumbar en las amas de casas de 40-60 años en el centro de terapia Física y rehabilitación: Divino Niño Jesús-2017.

1.3.2. Objetivos Específicos

Los objetivos específicos son:

- A. Determinar la efectividad de las Corrientes Interferenciales en el dolor lumbar en las amas de casa de 40-60 años en el centro de terapia Física y rehabilitación: Divino Niño Jesús 2017.
- B. Determinar la efectividad del Tens en el dolor lumbar en las amas de casa de 40-60 años en el centro de terapia Física y rehabilitación: Divino Niño Jesús-2017.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1. Justificación Teórica

Con el desarrollo de esta investigación se piensa conseguir cuál de los dos tratamientos dan una mejora significativa para la disminución del dolor lumbar en las amas de casa de 40-60 años del centro de terapia física y rehabilitación “Divino Niño Jesús”-2017 y así permitan que ellas sigan ejerciendo sus actividades cotidianas sin ninguna limitación.

1.4.2. Justificación metodológica

Esta investigación será de gran utilidad para las pacientes amas de casa con dolor lumbar, Al aplicar este tratamiento (las corrientes interferenciales versus Tens) y ver la eficacia de cada uno de ellos, también puede servir de referencia para otros trabajos de investigación, ya que se conseguirá un gran beneficio con ello.

1.4.3. Justificación Práctica.

Los tratamientos utilizados van hacer que disminuya el dolor que discapacita , a las amas de casa, que con sus labores cotidianas, son las que más experimentan este cuadro doloroso, como lo es el dolor en la zona baja de la espalda, y así mejorarle su calidad de vida del paciente, y puedan hacer su actividades cotidianas sin ninguna restricción .

1.5. Importancia

Esta investigación servirá de guía para otros estudios que se relacionen sobre efectividad de las corrientes interferenciales versus Tens en dolor lumbar en amas de casa de 40-60 años, ya que hoy en día es una dolencia común que se presenta por diversas causas, lo cual les impide que puedan seguir con sus Actividades de la vida Diaria, es por eso que en esta tesis se plantea saber con cuál de estos dos agentes físicos son más efectivos para disminuirles el dolor.

1.6 Limitaciones

En esta investigación se presentó, como limitación todos aquellos pacientes de sexo femenino, que tengan otro oficio y que no sean solamente amas de casa, pacientes que no acepten participar para aplicarles dicha investigación, pacientes varones, porque está dirigido este estudio a solo mujeres entre 40 y 60 años que tengas dolor lumbar por origen mecánico, sin ninguna otra patología asociado a ello.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco referencial

2.1.1. Antecedentes de la investigación

a) Antecedentes Internacionales:

Córdova V. (2015), en su trabajo de graduación para la obtención del Título de licenciada en Terapia Física con el tema: “*Tens frente a la corrientes interferenciales en el tratamiento fisioterapéutico convencional en pacientes que presentan el síndrome del manguito rotador que acuden a la cruz Roja de la Ciudad de Ambato*” se ha llegado a las conclusiones que: Para el tratamiento del síndrome del manguito rotador es más eficaz las corrientes interferenciales incluido el tratamiento convencional ya que recibieron una disminución del dolor e inflamación mediante la escala de EVA en menor tiempo. Es más eficaz las corrientes interferenciales para el tratamiento del síndrome del manguito rotador incluido el tratamiento convencional ya que los pacientes aumentaron el rango de movilidad articular mediante la aplicación del test goniométrico en menor tiempo. En el presente estudio participaron 20 pacientes con diagnóstico del síndrome del manguito rotador 10 pacientes fueron tratados con las corrientes interferenciales y 10 con el Tens lo que se pudo obtener mejores resultados con la aplicación de la corrientes interferenciales.

Rama P. (2013), en su trabajo de graduación para la obtención del Título de licenciada en Terapia Física con el tema “*Terapia combinada de ejercicio terapéutico y kinesiotape en el dolor lumbar crónico inespecífico*” se ha llegado a las conclusiones que: La percepción subjetiva de los pacientes acerca de su disminución de dolor y de la mejora de su funcionalidad, de su calidad de vida y

de su estado anímico fue valorada positivamente por cada uno de ellos. Asimismo, también adquirieron una mayor conciencia del proceso que sufren y Algunas nociones básicas de higiene postural. Por tanto, se les hizo responsables de su propio cuidado manteniendo de este modo una correcta adhesión al tratamiento. En definitiva, se concluye que la terapia combinada de ET y KT es una opción terapéutica de tratamiento válida y beneficiosa en pacientes que presenten DLCI.

Lin R. (2009), en su trabajo de graduación para la obtención del grado de especialista en salud e higiene ocupacional mención educación para la salud de los trabajadores con el tema *“Frecuencia de Lumbalgia y factores de riesgo relacionados con su aparición en trabajadores de un centro de acopio alimentario Yaritagua estado Yaricuy”* se ha llegado a las conclusiones que: en la empresa objeto de esta investigación se estudiaron 59 trabajadores con edades comprendidas entre los 25 y 45 años de edad de los cuales 81,1% pertenecían al sexo masculino, 85,7% pertenecen al área de producción, y 12,5% se ubica en el área administrativa, De ellos 74% presentaron lumbalgia. De los cargos en que los trabajadores presentan mayor afectación de lumbalgia fueron los etiquetadores con un 85.7% .El porcentaje de lumbalgia fue más elevado en los trabajadores que manifestaron antecedentes de traumatismo lumbar previo, antecedentes de dolor lumbar consumo de tabaco, realización de actividades deportivas concomitantes y en aquellos que presentaron sobrepeso.

Valdettaro A, Felici F y Resek M, (2002), en su trabajo para la obtención del título de licenciatura en kinesiología y fisioterapia con el tema: *“Tratamiento de la lumbalgia en la ciudad de Rosario”* se ha llegado a las conclusiones que: A pesar que el dolor lumbar es un evento de ocurrencia casi común, no existe tratamiento

alguno reconocido universalmente, y su manejo permanece como una controversia. En esta investigación se ha visto que si bien hay un consenso sobre realizar un tratamiento apropiado para cada etapa de la lumbalgia, no hay una unificación de criterios terapéuticos. La Masoterapia lidero los tratamientos en todos los entrevistados y en todas las etapas.

No se encontraron más tesis relacionados con el tema

b) Antecedentes nacionales:

Arce M, (2013), en su trabajo para la obtención del título de médico cirujano con el tema, *“Eficacia de tres tratamientos rehabilitadores en la lumbalgia crónica por síndrome miofascial del cuadrado lumbar, en pacientes del hospital Luis Heysen Inchaustegui”* se ha llegado a las conclusiones que : Se midió la eficacia de las tres terapias rehabilitadoras, resultando ser eficaz la terapia kinésica en cuanto a la disminución del dolor, pero no para reducir el grado de discapacidad asociado a la lumbalgia crónica por síndrome miofascial del cuadrado lumbar, siendo aun mayor su efecto en pacientes jóvenes y de sexo masculino. Se midió la eficacia de la terapia combinada (neuroestimulación eléctrica transcutánea + ultrasonido) la cual se muestra de igual manera un efecto pobre, además de lo descrito anteriormente se observó un aumento de costos para la institución donde se realiza esta terapia. Se comparó la eficacia de las tres terapias, resultando la terapia kinésica como la mejor opción, ya que la disminución de la escala visual análoga fue superior. En la reducción del grado de discapacidad se ve una ligera ventaja para la TENS, pero sin llegar a ver diferencia significativa con respecto a las otras dos terapias.

Ramírez S, (2012), en su trabajo de graduación para obtener el título de Licenciado en Terapia Física y Rehabilitación con el tema: *“Lumbalgia y Factores Asociados en Pacientes Militares”*, se ha llegado a las conclusiones que: Dentro de los factores asociados al desarrollo de la lumbalgia se destaca la ausencia de ergonomía y el sobrepeso. Las especialidades militares que presentan mayor número de lumbalgia son: infante, comando general y secretario administrativo. La gran mayoría utiliza tratamiento farmacológico, y el tratamiento combinado es el que más se utiliza.

Hinostroza J, (2011), en su trabajo de graduación para obtener el título de Licenciado en Terapia Física y Rehabilitación con el Tema:

” Comparación del electrostreching y el estiramiento estático pasivo en el tratamiento de la contractura del cuadrado Lumbar en lumbalgia mecánica en pacientes atendidos en el Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú”, se ha llegado a las conclusiones que: una mayor eficacia en la técnica aplicada de Electrostreching obteniendo mejores resultados en las variables de estudio en comparación con la técnica estiramiento pasivo significando para el paciente una condición de restablecimiento físico relativamente oportuno durante su tratamiento. Se determinó un mayor valor de diferencia promedio en la valoración contractura mediante electromiografía en la técnica electrostreching, indicando una mayor disminución de la contractura muscular en los pacientes, ello en comparación de la técnica de estiramiento estático pasivo siendo un resultado significativo en el grupo de estudio. Se determinó una mayor disminución del grado de dolor mediante la técnica de electrostreching, en la lumbalgia mecánica por contractura del

Cuadrado lumbar debido a que sus diferencias promedio fueron mayores en Comparación con el estiramiento estático pasivo.

No se encontraron más tesis relacionados con el tema

c) Antecedentes Locales:

No se encontraron tesis relacionados con el Tema.

2.1.2 Referencias históricas

a) Corrientes interferenciales

Las corrientes interferenciales son utilizadas en medicina a partir de las experiencias llevadas a cabo por el Dr. Nemeč, médico europeo que investigó la acción de las corrientes eléctricas sobre el cuerpo humano. Estas tuvieron gran aceptación en países como Francia y Alemania, pero fue en la década de los años 1960/70 donde esta modalidad de electroterapia alcanzó un nivel de marcada importancia, haciéndose conocer en casi todo el mundo. La experiencia del Dr. Nemeč sobrevino por necesidad de conseguir un tipo de onda eléctrica que consiguiera acceder a profundidades mayores que con otros tipos de corrientes estimulantes, así como permitir la aplicación de intensidades altas sin ocasionar molestias excesivas. El mecanismo íntimo de la génesis de estas ondas eléctricas se encuentra en la coexistencia en tiempo y espacio de dos corrientes de alta frecuencia (1000 o 4000 Hz.), pero con una diferencia de 1 a 100 Hz. entre sí. Estos dos circuitos al ser aplicados sobre el paciente se interferían entre sí, dando lugar a la creación de una nueva corriente eléctrica resultante de la diferencia entre ambas, la corriente interferencial; así se consigue obtener frecuencias de estimulación variables desde 1 a 100 Hertz, que son las más activas, pero con las ventajas de las frecuencias mucho más altas. Es sabido en fisioterapia que las

frecuencias de mejor nivel de estimulación son aquellas de hasta 100 Hertz. A medida que esta frecuencia aumenta (500, 1.000, 2.000, 4.000 Htz, etc.) la estimulación muscular disminuye, pero también lo hace la sensación molesta que percibe el paciente.

b) TENS

El término TENS proviene de las iniciales del término en inglés “Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation”, es decir “Estimulación Eléctrica Transcutánea de los nervios”. La investigación científica de la estimulación eléctrica comenzó en la década de los años setenta, partiendo de la base del trabajo de Melzack, R y Wall, P.D. pain mechanisms: A new theory. 1965, El desarrollo del TENS está basado directamente en el trabajo innovador de Melzack y Wall (1965) acerca de la teoría de la puerta de control espinal y la modulación del dolor. Investigaciones acerca de los cambios patológicos que ocurrían en los nervios después de lesiones llevaron a la justificación científica de la aplicación de impulsos eléctricos a los nervios dañados para modificar sus respuestas anormales. Estos descubrimientos y la teoría de la puerta de control espinal, forman la base de mucho de nuestros conocimientos acerca de mecanismos del dolor y clarifican el valor terapéutico de la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea.

Uno de los resultados de esta investigación fue el desarrollo de aparatos portátiles para la estimulación eléctrica denominada E.N.S con el dolor tratado con narcóticos en Siracusa (Nueva York) 1978, indicaron que este nuevo método era una alternativa viable a los narcóticos siempre. Que el paciente no fuera ya adicto o muy dependiente de los fármacos para la mejoría del dolor.

Posteriormente en estos años los trabajos de sjolund, BH, eriksson, MBE, endorphins and analgesia produced manual by peripheral conditioning stimulation 1979 y ottoson,D, Lundeber T. Pain treatment: A practical manual by transcutaneous electrical nerve stimulation. 1988, han ayudado al desarrollo más moderno de los actuales aparatos de estimulación eléctrica de los nervios.

c) Dolor Lumbar.

Durante siglos se ha considerado que la causa más común de la lumbalgia postural es una curvatura lumbar exagerada. Cuando el hombre adopto la posición erecta se puso de pie sobre las extremidades posteriores, la pelvis no giró por completo y la región lumbar de la columna conservo una curva fisiológica normal, llamada lordosis.

A continuación se detalla en orden cronológico un listado de los acontecimientos más importantes que involucran a la lumbalgia a lo largo de la historia:

460-377 a. de C. Descripción de la ciática como dolor; tratamiento: cauterización con hierro candente.

1543: Vesalio describe el disco intervertebral. En la 2ª mitad del S. XVII: Sydenhan introdujo el término lumbago y su tratamiento a base de vómitos, purgación y sudoración.

1854: Virchow realizo la primera descripción anatomopatológica del segmento lumbosacro

1920: Putti habla de la hiperlordosis como causa del dolor lumbar.

Tiempo más tarde, Ress pública 2.000 secciones percutáneas del ramo posterior del nervio raquídeo. 1953: Wertheirner establece una distribución neurológica entre

lumbalgia y ciática. 1959: Newmann divide a los lumbagos en dos categorías: en flexión y en extensión. Los primeros de causa discal, por estiramiento de las láminas del anillo fibroso y los segundos de causa articular posterior y ligamentosa.

Tiempo más tarde, Ress publica 2.000 secciones percutáneas del ramo posterior del nervio raquídeo. 1953: Wertheirner establece una distribución neurológica entre lumbalgia y ciática. 1959: Newmann divide a los lumbagos en dos categorías: en flexión y en extensión. Los primeros de causa discal, por estiramiento de las láminas del anillo fibroso y los segundos de causa articular posterior y ligamentosa.

2.2. Marco legal

2.2.1 Ley del Tecnólogo Médico

Mediante Ley N° 28456

Capítulo II

Artículo 10.- Definición de trabajo de investigación

El trabajo de investigación del Tecnólogo Médico está dirigido a la búsqueda, desarrollo y generación de nuevos conocimientos y técnicas para la atención y preservación de la salud y mejoramiento de la calidad de vida, dentro del ámbito de su competencia.

2.2.2 Ley General de Salud

Decreto Supremo N° 013-2006-Sa

Título Quinto

De La Docencia E Investigación

Artículo 120.- Actividades de investigación

Cuando el establecimiento de salud y servicio médico de apoyo solicite la participación de los pacientes en trabajo de investigación o ensayo clínico se deberá brindar al paciente o a su familia información completa y clara acerca de la

naturaleza del estudio, los beneficios que se esperan, posibles riesgos y efectos secundarios, así como otras alternativas que también podrían ayudar a la recuperación del paciente. El establecimiento de salud y servicio médico de apoyo debe obtener el consentimiento informado del paciente, el que se ajustará a lo establecido en las normas sobre investigación y ensayos clínicos. Se debe informar al paciente o a su familia que pueden negarse a participar en estos estudios, y que su renuncia no comprometerá los servicios que le brinda el establecimiento.

2.3 Marco conceptual

- Corrientes interferenciales:

(Prentice, 2001) La corriente interferencial es una corriente alterna en forma de onda de seno no modulada, producida por dos generadores eléctricos aplicados de forma simultánea, cada uno de los cuales produce esta corriente a diferentes frecuencias. Cuando ambas corrientes se interceptan las intensidades del pulso se combinan y la diferencia de frecuencia produce un patrón de «pulsación» de baja frecuencia. Las pulsaciones individuales producen una respuesta fisiológica esencialmente idéntica a una sola pulsación producida por un estimulador eléctrico convencional.

- Tens:

Para Boschetti, G. (2004), la electroestimulación reside en un impulso eléctrico enviado al nervio motor que posteriormente excita el músculo y provoca la contracción del mismo, teniendo influjo de este modo en la transmisión de información desde el sistema nervioso a la fibra muscular.

- Electroterapia

Se define la electroterapia como el estudio de las aplicaciones terapéuticas de la electricidad; en su diccionario de la RAE se define como el tratamiento de

determinadas enfermedades mediante la electricidad. Proviene del griego electro (electricidad) y terapia (cura), y es la rama de la medicina que utiliza el paso de la corriente eléctrica a través de parte o todo el organismo con fines curativos.

- Dolor:

Según Parker y Cinciripini (1984): “acontecimiento neurofisiológico que comprende un patrón complejo de excitación emocional y psicológica, incluyendo sensaciones de estimulación nociva, traumatismo psicológico y daño tisular resultante, conducta de evitación y quejas de sufrimiento subjetivo”

- Lumbalgia

De acuerdo con la Sociedad Internacional para el Estudio de la Columna Lumbar, la lumbalgia se define como el síndrome doloroso localizado en la región lumbar con irradiación eventual a la región glútea, las caderas o la parte distal del abdomen

2.4 Marco teórico.

2.4.1 BIOMECANICA LUMBAR

a) El Raquis En Conjunto

El raquis, eje del cuerpo, debe conciliar dos imperativos mecánicos contradictorios: la rigidez y la flexibilidad. A pesar de la inestabilidad aparente del apilamiento de la vertebras, esto lo consigue gracias a su estructura mantenida. De hecho, en la posición simétrica, el raquis en conjunto puede considerarse el mástil de un navío. Dicho mástil, apoyado sobre la pelvis, continua hacia la cabeza:

- A la altura de los hombros soporta una gran verga transversal: la cintura escapular.
- Existen en cada nivel, tensores ligamentosos y musculares dispuestos a modo de maromas, es decir, uniendo el mástil mismo a su base de implantación, la pelvis.

En la cintura escapular se halla un segundo sistema de maromas que constituye un rombo de eje mayor vertical y de eje menor transversal.

En la posición simétrica, las tensiones están equilibradas en ambos lados y el mástil es vertical y rectilíneo.

En la posición de carga unilateral, cuando el peso del cuerpo recae sobre un solo miembro inferior, la pelvis bascula hacia el lado opuesto y el raquis se ve obligado a seguir en un trayecto sinuoso: en un primer momento, convexo en la zona lumbar hacia el lado del miembro en descarga, cóncavo en la zona torácica, y por último convexo. Los tensores musculares regulan de forma automática su tensión para restablecer el equilibrio, y esto bajo la influencia del sistema nervioso central. Por lo tanto, en este caso, se trata de una adaptación activa merced al ajuste permanente del tono de los distintos músculos de la postura por el sistema extrapiramidal.

La flexibilidad del eje raquídeo se debe a su configuración por múltiples piezas superpuestas, unidas entre sí mediante elementos ligamentosos y musculares. De este modo, esta estructura puede deformarse aun permaneciendo rígida bajo la influencia de tensores musculares.

✓ **El Raquis eje del Cuerpo y Protector del eje nervioso**

La columna vertebral constituye realmente el pilar central del tronco, Además otra función que desempeña el raquis es de protector del eje nervioso: El canal raquídeo que comienza a la altura del agujero occipital, alberga el bulbo raquídeo y la medula espinal, de modo que constituye un protector flexible y eficaz del citado eje nervioso. Esta protección no deja de tener su contrapartida, ya que, en ciertas condiciones y en determinados, tanto el eje nervioso como los ejes raquídeos que emanan del mismo pueden entrar en conflicto, el raquis está compuesto por cuatro segmentos:

- El segmento lumbar, en el que las vértebras L son centrales.
- El segmento torácica, o dorsal, en la que las vértebras T se desplazan hacia el plano dorsal.
- El segmento cervical, en el que las vértebras C representan una posición casi central.
- El segmento sacro coccígeo, formado por dos partes monobloqueo S.

El sacro, constituido por la función de 5 vertebras sacras, se integra a la cintura pélvica.

El coxis, articulado con el sacro, es un residuo de la mayoría de los mamíferos. Está formado por la soldadura de 4 a 6 vertebras coccígeas.

Por debajo de la segunda vértebra lumbar donde se localiza el cono medular de la medula espinal, el canal raquídeo ya no contiene más que el Filum terminal interno que carece de función neurológica.

✓ **Constitución de la vértebra tipo**

Cuando se descompone una vértebra tipo en sus diferentes partes constitutivas pueden constatarse que está compuesta por dos partes principales:

- El cuerpo vertebral por delante.
- El arco posterior por detrás.

En una visión desarmada el cuerpo vertebral es la parte más gruesa de la vértebra: por lo general tiene una forma cilíndrica menos alta que ancha, con una cara posterior cortada.

El arco posterior tiene forma de herradura. A ambos lados de este arco posterior se fija el macizo de las apófisis articulares, de modo que se delimitan dos partes en mismo:

- Por un lado, se localizan los pedículos por delante del macizo de las apófisis articulares.
- Por otro lado, se sitúan las láminas por detrás del macizo de la apófisis articular.

Por detrás, en la línea media, se fija la apófisis espinosa. Este arco posterior así constituido, se une a la cara posterior del cuerpo vertebral mediante los pedículos. La vertebra completa contiene además de las apófisis transversas que se unen al arco posterior aproximadamente a la altura de la macizo de las apófisis articulares.

Esta vertebra tipo se halla en todo los niveles del raquis con, por supuesto, cambios importantes bien en el cuerpo vertebral, bien en el arco posterior y generalmente, en ambas partes a la vez.

Sin embargo, es importante señalar que estas distintas partes constitutivas se corresponden en sentido vertical. De este modo, a lo largo de todo el raquis, se establecen tres columnas:

- Por delante, una columna principal, formada por el apilamiento de los cuerpos vertebrales.
- Por detrás del cuerpo vertebral, dos columnas secundarias, constituidas por el apilamiento de las apófisis articulares.

Los cuerpos vertebrales están unidos entre sí por el disco intervertebral, mientras que las apófisis articulares lo están por las articulaciones del tipo de las artrodias. En cada nivel existe un agujero intervertebral limitado por delante por el cuerpo vertebral y

por detrás por el arco posterior. La sucesión de todos estos agujeros vertebrales conforman, a lo largo de todo el eje raquídeo, el canal raquídeo, formado alternativamente:

- Por partes óseas en cada vértebra.
- Por partes ligamentosas, entre las vértebras a la altura del disco intervertebral y de los ligamentos del arco posterior.

✓ **Divisiones Funcionales de una Vértebra**

En una visión del raquis se pueden distinguir con facilidad las distintas divisiones funcionales de una vértebra:

- Por delante A se localiza el cuerpo vertebral, que se integra en el pilar anterior. Este pilar desempeña una función principal de soporte.
- Por detrás, el arco posterior B, sujeta las apófisis articulares, cuyo apilamiento conforma las columnas de las apófisis articulares.

Mientras que el pilar anterior desempeña una función estática, el pilar posterior desempeña una función dinámica.

El sentido vertical, la disposición alterna de las piezas óseas y de los elementos de unión ligamentosa permite distinguir según Schmorl, un segmento pasivo I constituido por la vértebra misma y un segmento móvil II. Este segmento móvil comprende de delante atrás:

- El disco intervertebral.
- El agujero de conjunción.
- Las articulaciones ciga apofisaria.
- El ligamento amarillo
- El ligamento inter espinoso.

La movilidad de este segmento es responsables de los movimientos de la columna vertebral.

Existe una relación funcional entre el pilar anterior y el pilar posterior que queda garantizada por pedículos vertebrales. Si se considera la estructura trabecular de los cuerpos vertebrales y de los arcos posteriores, se puede comparar cada vertebra a una palanca de primer grado, denominada “inter apoyo”, donde la articulación ciga apofisaria 1 desempeña la función de punto de apoyo este sistema de palanca permite amortiguar las fuerzas de compresión axial sobre la columna: Amortiguación indirecta y pasiva en el disco intervertebral, amortiguación indirecta y activa en los músculos de las correderas vertebrales, todo esto mediante las palancas que forman cada arco posterior. Por lo tanto, la amortiguación de las fuerzas de compresión es a la vez pasiva y activa.

✓ **Estructura del disco intervertebral.**

La articulación entre dos cuerpos vertebrales contiguos es una anfiartrosis. Está constituida por las dos mesetas de las vértebras adyacentes unidas entre sí. Por el disco intervertebral. La estructura de este disco es muy característica. De hecho, consta de dos partes.

- Una parte central, el núcleo pulposos N, sustancia gelatinosa que deriva embriológicamente de la cuerda dorsal del embrión. Se trata de una gelatina transparente, compuesta por un 88% de agua y por tanto muy hidrófila, y formada químicamente por una sustancia fundamental a base de mucopolisacáridos. Se ha identificado en ella sulfato de condroitina mezclado con proteínas, cierto tipo de ácido hialurónico y querato-sulfato. Desde el punto de vista histológico, el núcleo pulposos contiene fibras colágenas y células de aspecto condrocitarios, células conjuntivas y raras aglomeraciones de células cartilaginosas. No hay

vasos ni nervios en el interior del núcleo pulposo, que, sin embargo, está tabicado por tractos fibrosos, que parten de la periferia.

- Una parte periférica, el anulus fibrosus o anillo fibroso, conformado por una sucesión de capas fibrosas concéntricas, cuya oblicuidad está cruzada cuando se pasa de una capa a la contigua.

También puede constatarse que las fibras son verticales en la periferia y que, cuando más se aproximan al centro más oblicuas son, en el centro, en contacto con el núcleo pulposo las fibras son casi horizontales y describen un largo trayecto helicoidal de una meseta a otra. De este modo el núcleo pulposo se halla encerrado en un compartimiento inextensible entre las mesetas vertebrales por arriba y por abajo, y el anillo fibroso. Este anillo fibroso constituye un verdadero tejido de fibras, que en el individuo joven impide cualquier exteriorización de la sustancia del núcleo pulposo.

Este está comprimido en su pequeño compartimiento de tal modo que cuando se secciona el disco horizontalmente se puede apreciar como brota la sustancia gelatinosa del núcleo pulposo por encima del plano de la sección. Este mismo fenómeno también se puede constatar cuando se realiza un corte sagital de la columna vertebral.

✓ **El estado de precompresión del disco y la autoestabilidad de la articulación disco vertebral.**

Las presiones ejercidas sobre el disco intervertebral son importantes, sobre todo cuando más se aproxima al sacro.

Si se consideran en principio únicamente las fuerzas de compresión axial, se puede determinar que cuando la meseta vertebral ejerce una fuerza sobre el disco intervertebral la presión que recibe el núcleo pulposo equivale a la mitad de la carga

aumentada en un 50% y la presión ejercida sobre el anillo fibroso equivale a la otra mitad disminuida en un 50%.el núcleo pulposo soporta pues el 75% de la carga y el anillo fibrosos el 25%. De modo que, en el caso de una presión de 20 kilogramos esta se distribuye en 15 kg sobre el núcleo pulposo y 5 kg sobre el anillo fibroso. Sin embargo, el núcleo pulposo actúa como distribuidor de la presión en sentido horizontal sobre el anillo fibroso. En simple bipedestación, en el disco L5-S1, la compresión vertical que se ejerce sobre el núcleo pulposo se transmite por la periferia del anillo fibroso a razón de 28kg /cm lineal y de 16kg/cm². Estas fuerzas aumentan de manera considerable en cuanto se sobrecarga el raquis. En la flexión anterior de tronco, la presión por cm² asciende de 48kg mientras que la fuerza por cm lineal alcanza los 87kg. Durante el enderezamiento estas cifras aumentan hasta 107kg/cm² y 174kg por centímetro lineal. Las presiones pueden alcanzar valores todavía más altos si el enderezamiento se lleva a cabo con una carga. En este caso, las citadas presiones se aproximan a los valores de punto de ruptura,

La presión en el centro del núcleo pulposo no es nula, e incluso cuando el disco no soporta carga alguna. Esta presión se debe al estado de hidrofilia, que hace que se hinche dentro de su comportamiento inextensible. De este modo se crea un estado de "pretensión".

La pretensión del disco intervertebral le permite, de igual modo resistir mejor las fuerzas de compresión y de inflexión. Cuando, con la edad, el núcleo pulposo pierde sus propiedades hidrófilas su presión interna disminuye y el estado de pretensión tiende a desaparecer, lo que explica la pérdida de flexibilidad del raquis senil.

Cuando un disco está expuesto a una presión axial asimétrica, la meseta vertebral superior sufre una inflexión hacia el lado con más carga, desplazándose un ángulo de

oscilación. Así, la fibra estará tensa en la posición ab, aunque, simultáneamente la presión máxima del núcleo pulposo de lado de la flecha va a ejercerse sobre esta fibra ab de modo que la devuelve a la posición, enderezándose así la meseta superior y devolviéndolo a su posición inicial. Este mecanismo de autoestabilidad está ligado al estado de pretensión, obsérvese pues que el anillo fibroso y el núcleo pulposo forman juntos una pareja funcional cuya eficacia depende de la integridad de ambos elementos. Si la presión interna del núcleo pulposo disminuye o si la capacidad de contención del anillo fibroso desaparece, esta pareja funcional pierde inmediatamente su eficacia.

El estado de pretensión explica también las reacciones elásticas del disco demostradas por el experimento de Hirsch: cuando, sobre un disco previamente cargado P se agrega bruscamente una sobrecarga S, puede observarse como el espesor del disco pasa por un mínimo y luego por un máximo, siguiendo una curva oscilante, que se amortigua al instante. Si la sobrecarga es excesiva, la intensidad de esta reacción oscilante puede llegar a destruir las fibras del anillo fibroso. Así se explica el deterioro del disco tras sufrir repetidas fuerzas violentas.

✓ **VARIACIONES DEL DISCO SEGÚN EL NIVEL**

El grosor del disco no es el mismo en todos los niveles raquídeos:

- En el raquis lumbar donde el disco es más grueso puesto que mide 9mm de altura.
- En el raquis torácico mide 5mm de espesor.
- En el raquis cervical, su grosor es de 3mm.

Pero mucho más importante que su altura absoluta es la noción de proporción del disco en relación a la altura del cuerpo vertebral. De hecho, esta proporción da perfecta idea de la movilidad del segmento raquídeo, ya que se constata, que cuanto

más grande es más importante en su movilidad. En orden decreciente se puede constatar que:

- El raquis cervical es el más móvil puesto que posee una relación disco-corpórea de 2/5.
- El raquis lumbar es un poco menos móvil que el cervical y posee una relación disco-corpórea de 1/3.
- Por último el menos móvil de los tres segmentos es el torácico, su relación disco-corpórea 1/5.

✓ **COMPORTAMIENTO DEL DISCO INTERVERTEBRAL EN LOS MOVIMIENTOS ELEMENTALES.**

Se van a considerar en primer lugar los movimientos en el eje del raquis. Antes de cualquier esfuerzo se ha podido comprobar con anterioridad que existe una tensión previa en las fibras del anillo fibroso, bajo la presión del núcleo pulposo definiendo el estado de pretensión.

- Cuando se ejerce sobre el disco una fuerza de tracción axial, las mesetas vertebrales tienden a separarse lo que aumenta el grosor del disco, al tiempo, su anchura disminuye y la tensión de las fibras del anillo fibroso aumenta. El núcleo pulposo que en estado de reposo está ligeramente aplastado, adquiere una forma más esférica. La elongación disminuye la presión en el interior del núcleo pulposo, lo que constituye la base del tratamiento de las hernias discales por tracción vertebral: tirando el eje del raquis la sustancia gelatinosa de la hernia discal se reintegra a su comportamiento original en el núcleo pulposo. No obstante, no siempre se obtiene este resultado que se puede imaginar que, bajo el efecto de la tensión de las fibras centrales del anillo fibroso la presión interna del núcleo pulposo aumenta.

- Cuando se ejerce una fuerza de compresión axial el disco se aplasta y se ensancha, el núcleo pulposo se aplana, su presión interna aumenta de manera notable y se transmite lateralmente hacia las fibras más internas del núcleo pulposo; de este modo, la presión vertical se transforma en fuerzas laterales y la tensión de las fibras del anillo fibroso aumentan.
- Durante los movimientos de extensión la vértebra superior se desplaza hacia atrás, el espacio intervertebral disminuye por atrás y el núcleo pulposo se proyecta hacia adelante, de modo que se desplaza hacia las fibras anteriores del anillo fibroso aumentando su tensión tirando de la vértebra superior hacia su posición inicial.
- Durante la flexión la vértebra superior se desliza hacia adelante y el espacio intervertebral disminuye en el borde anterior; el núcleo pulposo se desplaza hacia atrás de modo que se sitúa sobre las fibras posteriores del anillo fibroso aumentando la tensión del mismo. Aparece nuevamente el mecanismo de auto estabilización debido a la acción conjugada de la pareja núcleo pulposo-anillo fibroso.
- Durante las fuerzas de flexión lateral la vértebra superior se inclina hacia el lado de la inflexión, el núcleo pulposo se ve entonces desplazado hacia el lado de la convexidad de la curva, de ahí la auto estabilización.
- Durante los movimientos de rotación axial las fibras del anillo fibroso, cuya oblicuidad se opone al sentido del movimiento de la rotación, se tensan. Por el contrario, las fibras de las capas intermedias cuya oblicuidad es inversa, se distienden. La tensión es máxima en las capas centrales cuyas fibras son las oblicuas. En este caso, el núcleo pulposo está fuertemente comprimido y su tensión interna aumenta proporcionalmente con el grado de rotación. Se entiende entonces que el movimiento que asocia la flexión y la rotación axial tienda a desgarrar el

anillo fibroso al tiempo que, aumentando su presión expulsa el núcleo pulposo hacia atrás a través de las fisuras del anillo fibroso.

- Durante las fuerzas estáticas de una vértebra ligeramente oblicua la fuerza vertical se descompone en:
 - ✓ Una fuerza perpendicular a la meseta vertebral inferior.
 - ✓ Una fuerza paralela a esta meseta vertebral.

La fuerza vertical encaja la vértebra superior sobre la inferior, mientras que la fuerza tangencial hace que se deslice hacia adelante, tensando así las fibras oblicuas alternativamente en cada capa fibrosa.

Resumiendo, se puede constatar que, sea cual sea la compresión ejercida sobre el disco intervertebral, esta se traduce siempre por un incremento de la presión interna del núcleo pulposo y un aumento de la tensión de las fibras del anillo fibroso, pero merced al desplazamiento relativo del núcleo pulposo, la puesta en tensión de las fibras es diferente, lo que tiende a situar el sistema en su posición inicial.

✓ **El Raquis Lumbar en Conjunto**

En una visión frontal en una radiografía el raquis lumbar es rectilíneo y simétrico en relación a la línea de las espinosas; la anchura de los cuerpos vertebrales al igual que el de las apófisis trasversas decrece regularmente de abajo a arriba.

En una visión de perfil en una radiografía puede constatarse las características de la lordosis lumbar de la estática raquídea descrita:

- El ángulo sacro está constituido por la inclinación de la meseta superior de la primera vertebra sacra sobre la horizontal. Su valor medio es de 30°.
- El ángulo lumbosacro, formado entre el eje de la quinta vértebra lumbar y el eje del sacro, tiene un valor medio de 140°.

- El ángulo de inclinación de la pelvis constituido por la inclinación sobre la horizontal de la línea que se extiende entre el promontorio y el borde superior de la sínfisis púbica, tiene un valor medio de 60°.
- La revisión posterior representa la distancia entre el borde postero inferior. De la quinta vértebra lumbar y la vertical que desciende del borde postero superior de la primera vértebra lumbar. Esta distancia puede ser:
 - ✓ Nula: si la vertical se confunde con la cuerda de la lordosis lumbar.
 - ✓ Positiva: si el raquis lumbar se desplaza hacia atrás.
 - ✓ Negativa: si el raquis lumbar se desplaza hacia adelante.

✓ **Constitución de las Vértebras Lumbares**

Los elementos constitutivos de una vértebra lumbar son fácilmente apreciables en una visión “desarmada”:

- El cuerpo vertebral, reniforme, es más extenso en anchura que en sentido antero posterior, también es más ancho que alto y su contorno, profundamente excavado, tiene la forma de un diábolo, excepto por detrás donde es casi plano.
- Las dos láminas son muy altas y se dirigen hacia atrás y hacia adentro pero su plano es oblicuo hacia abajo y hacia afuera.
- Se unen por detrás para constituir la apófisis espinosa muy gruesa, rectangular, que se dirige directamente hacia atrás y se engorda en su extremo posterior.
- Las apófisis costales incorrectamente denominadas apófisis transversas, ya que en realidad se trata de restos de costillas, se implantan a la altura de las articulaciones y se dirigen hacia atrás y hacia afuera. En la cara posterior de la base de implantación de las apófisis costales, se localiza el tubérculo accesorio, que según determinados autores sería el homólogo de la apófisis transversa de las vértebras torácicas.

- El pedículo porción ósea corta que une el arco posterior del cuerpo vertebral, se implanta en la cara posterior del cuerpo vertebral en su ángulo superior externo. Forma el límite superior y el límite inferior de los agujeros de conjunción, por detrás constituye la inserción del macizo de las articulaciones.
- La apófisis articular superior se origina en el borde superior de las láminas en su unión con el pedículo, su plano es oblicuo hacia atrás y hacia fuera y presenta una carilla articular cubierta de cartílago orientada hacia atrás y hacia adentro, la apófisis articular inferior se desprende del borde inferior del arco posterior. Próximo a la unión de la lámina con la espinosa. Se dirige hacia abajo y hacia afuera y posee una carilla articular recubierta de cartílago que mira hacia afuera y hacia adelante.
- Entre la cara posterior del cuerpo vertebral y el arco posterior está delimitado el agujero vertebral, que forma un triángulo casi equilátero.

Algunas vértebras lumbares presentan ciertas especificidades: la apófisis costiforme de la primera vértebra lumbar esta menos desarrollada que la de la otra lumbar.

La quinta vértebra lumbar posee un cuerpo vertebral más alto por delante que por detrás, de tal modo que, visto de perfil es cuneiforme o, mejor, forma un trapecio de base mayor anterior. En cuanto a las apófisis articulares inferiores de la quinta vértebra lumbar, están más separadas entre sí que las de las restantes lumbares.

Cuando se separan verticalmente dos vértebras lumbares entre sí, se puede entender como las apófisis articulares inferiores de la vértebra superior se encajan por dentro y por detrás de las apófisis articulares superiores de la vértebra inferior. Cada vertebra estabiliza pues lateralmente la vértebra contigua superior, merced a los topes que representan las apófisis articulares.

✓ **El Sistema Ligamentoso en el Raquis Lumbar.**

En el corte sagital, se pueden distinguir dos sistemas ligamentosos:

- Por un lado, a lo largo de todo el raquis los ligamentos longitudinales anterior y posterior.
- Por otro, un sistema de ligamentos segmentarios entre los arcos posteriores.

El ligamento longitudinal anterior es una larga cinta espesa de color nacarado que se extiende desde la apófisis basilar del occipital al sacro, sobre la cara anterior del raquis. Está constituido por largas fibras que van de un extremo a otro del ligamento y de fibras cortas arciformes que van de una vértebra a otra. De hecho se inserta en la cara anterior del disco intervertebral. A la altura de los bordes antero superior y antero inferior de cada cuerpo vertebral, existe un espacio despegable en el que se forman osteofitos cuando se instala la artrosis vertebral.

El ligamento longitudinal posterior constituye una cinta que se extiende de la apófisis basilar hasta el canal sacro. Sus dos bordes están festoneados, ya que a la altura de la cara posterior de cada disco intervertebral las fibras arciformes se insertan muy lejos lateralmente. En cambio, el ligamento no tiene ninguna inserción en la cara posterior del cuerpo vertebral, del que permanece separado por un espacio recorrido por los plexos venosos, peri raquídeos, la parte cóncava de cada festón corresponden a los pedículos.

Entre estos cuerpos vertebrales el corte sagital muestra el disco intervertebral con el anillo fibroso y el núcleo pulposo.

En el arco posterior la unión está garantizada por los ligamentos segmentarios. Cada lámina está unida a la siguiente por un ligamento espeso, muy resistente, de coloración amarilla, se trata del ligamento amarillo. Por abajo, se inserta en el borde superior de

la lámina subyacente y por arriba en la cara interna de la lámina contigua superior. Su borde interno se une al de su homólogo contralateral en la línea media y cierra totalmente por detrás el canal raquídeo; por delante y por fuera, recubre la capsula y el ligamento antero interno de las articulaciones cigapofisarias. De este modo, el borde antero externo del ligamento amarillo rosa el contorno posterior del agujero de conjunción.

Entre cada apófisis espinosa se extiende el potente ligamento interespinoso que se prolonga hacia atrás mediante el ligamento supraespinoso, cordón fibroso que se inserta en el vértice de las apófisis espinosas; en la zona lumbar apenas se distinguen del cruce de las fibras de inserción de los músculos toracolumbares.

Entre los tubérculos accesorios de las apófisis transversas se extiende a cada lado un ligamento intertransverso, bastante desarrollado en la porción lumbar.

En una visión anterior del arco posterior se ha desprendido la vértebra superior gracias a la sección del ligamento amarillo, por el contrario entre la segunda y la tercera vertebras. Se ha resecaado el ligamento por completo dejando aparecer la capsula y el ligamento anterointerno de la articulación cigapofisaria y de la apófisis espinosa entre los dos arcos vertebrales.

El conjunto de estos sistemas ligamentosos constituye una unión extremadamente sólida no solo entre dos cuerpos vertebrales sino también para el conjunto del raquis. Para romperla es necesario un traumatismo considerable.

✓ **Flexoextensión e inflexión del raquis lumbar.**

Durante el movimiento de flexión el cuerpo vertebral de la vértebra supradyacente se inclina y se desliza ligeramente hacia adelante lo que disminuye el grosor del disco en

su parte anterior y lo aumenta en su parte posterior. De este modo, el disco intervertebral toma forma de cuña de base posterior y el núcleo pulposos se ve desplazado hacia atrás. Así pues, su presión aumenta en las fibras posteriores del anillo fibroso, simultáneamente las apófisis articulares inferiores de la vértebra superior se deslizan hacia arriba y tienden a separarse de las apófisis articulares superiores de la vértebra inferior, la capsula y los ligamentos de esta articulación ciga apofisaria están pues tensos al máximo, al igual que todos los ligamentos de largo posterior: el ligamento amarillo, el ligamento interespinoso, el ligamento supraespinoso y el ligamento longitudinal posterior. Esta puesta en tensión limita, en definitiva, el movimiento de flexión.

Durante el movimiento de extensión, el cuerpo vertebral de la vértebra supradistante se inclina hacia atrás al mismo tiempo, el disco intervertebral se hace más delgado en su parte posterior y se ensancha en su parte anterior tornándose cuneiforme e base anterior. El núcleo pulposos se ve desplazado hacia adelante, lo que tensan las fibras anteriores del anillo fibroso. A la par, el ligamento longitudinal anterior se tensa. En cambio, el ligamento longitudinal posterior se distiende, constatándose simultáneamente que las apófisis articulares inferiores de la vértebra superior se encajan con más profundidad entre las apófisis articulares superiores de la vértebra inferior mientras que en las apófisis espinosas contactan entre sí. De esta forma, el movimiento de extensión queda limitado por los topes óseos del arco posterior y por la puesta en tensión del ligamento longitudinal anterior.

Durante el movimiento de inflexión lateral, el cuerpo de la vértebra supradistante se inclina hacia el lado de la concavidad de la inflexión y el disco se torna cuneiforme, más grueso en el lado de la convexidad. El núcleo pulposos se desplaza ligeramente hacia

el lado de la convexidad. El ligamento intertransverso del lado de la convexidad también se tensa y se distiende del lado de la concavidad.

Una visión posterior muestra un deslizamiento desigual de las apófisis articulares: del lado de la convexidad, la articular de la vértebra superior se eleva, mientras que del lado de la concavidad desciende. Existe pues, simultáneamente, una distensión de los ligamentos amarillos y de la capsula articular cigapofisaria del lado de la concavidad y por el contrario, una tensión de estos mismos elementos en el lado de la convexidad.

AGENTES FISICOS

En un principio los agentes físicos empleados tuvieron un carácter telúrico. La medicina física fue una de las primeras modalidades que encontró el hombre para aliviar sus padecimientos. A partir de los grandes descubrimientos de la física, esta terapia de tipo “natural” pasó a incorporar agentes físicos producidos artificialmente (electricidad estática, ultrasonidos, microondas, laser, etc.).

A) Ultrasonidos Terapéuticos

B) Microondas.

C) Magnetoterapia

D) Láser

E) Onda Corta

F) Radiación Infrarroja

G) Electroterapia

Por definición, la electroterapia estudia la corriente eléctrica como agente terapéutico. Las corrientes eléctricas se han dividido clásicamente en continuas (corrientes galvánica) y alternas, y éstas a su vez en corrientes de baja (hasta 1.000 Hz), media (1.000-10.000 Hz) y alta frecuencia (por encima de 10.000 Hz). Las corrientes se

utilizan especialmente para obtener efecto electroquímico por la producción de movimiento neto de iones, modular el dolor y producir contracciones musculares (efecto excitomotor). Sin embargo, aunque los impulsos eléctricos pueden ejercer acción terapéutica directa, La energía eléctrica puede transformarse en calor (electrotermoterapia), lo que constituye una modalidad de termoterapia esencialmente profunda.

TIPOS DE CLASIFICACIÓN DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA

- **Según la polaridad**

- Continua o alterna

- **Según la fase**

- Monofásica o bifásica

- **Según la forma de la corriente**

- En estado constante o variable (Si la intensidad varía o no con respecto al tiempo)

- **Según la forma y sucesión de impulsos:**

- Interrumpida o ininterrumpida

- **SEGÚN FRECUENCIA DE SUCESIÓN DE IMPULSOS**

- La frecuencia se define como número de impulsos que se emiten por segundo:

- Galvánica**

- Corriente de baja frecuencia (1-1000 Hz)**

- Rectangulares
 - Triangulares
 - Farádicas y Neofarádicas
 - Ultraexcitantes de Träbert
 - Diadinámicas de Bernard

- TENS
- **Corriente de media frecuencia** (1000-100.000 Hz):
 - Interferenciales
 - Estimulación Rusa de Kotz
- **Corriente de alta frecuencia** (> 100.000 Hz):
 - Corriente de Onda Corta
 - Microondas
- **Según la frecuencia:**
 - Número de ondas que son emitidas por segundo (baja frecuencia, media frecuencia y alta frecuencia)

CORRIENTES INTERFERENCIALES

1. Concepto.

Llamadas también corrientes de Nemeo o de mediana frecuencia, su actuación está sujeta al empleo de dos circuitos de forma cruzada. Se aplica una terapia de 0 a 100 Hz.

2. Efectos Fisiológicos

Para una correcta aplicación de la terapia interferencial tenemos en cuenta los siguientes hechos electrofisiológicos:

Tras la excitación nerviosa que sigue al estímulo eléctrico, se produce un intervalo de reposo, denominado periodo refractario, en el cual la fibra nerviosa no responde a nuevos estímulos.

Para permitir la repolarización de la célula nerviosa, y así permitir una nueva excitación, es preciso interrumpir el paso de la corriente durante un determinado tiempo, más o menos prolongado, según el efecto que se desee conseguir. En la terapia con corriente alterna, la interrupción al paso de la corriente no se produce:

está constantemente sometida a un movimiento oscilatorio, que abarca desde el valor 0 de la intensidad hasta el máximo valor de esta.

Así mismo, debemos tener en cuenta que la duración del estímulo y del reposo depende del estado funcional y de la estructura del nervio o musculo. Por otro lado, es sabido que para cada clase de nervio existe una frecuencia determinada, en la que reacciona con más facilidad.

Se sabe, de forma empírica que el espectro biológica se sitúa en la baja frecuencia (de 0-100 Hz/s). Si la sucesión de los impulsos estimulantes es muy rápida, no da tiempo a la recuperación de la fibra nerviosa y el resultado es la anulación de la respuesta. Ello sucede cuando empleamos corrientes de frecuencias medias e intensidad constante.

Si variamos su intensidad de baja frecuencia, damos tiempo a que la membrana celular pueda repolarizarse (valores de intensidad por debajo del umbral de excitabilidad), y responder de nuevo.

Cuando hacemos interaccionar dos corrientes alternas de frecuencia media, se produce en la zona de cruce un aumento o disminución rítmica de la intensidad y, consecuentemente, de la amplitud de las ondas, "modulación de la amplitud"; por ello, cuando estos valores están por debajo del umbral exitomotor, consideramos, a efectos de analogía con las corrientes pulsadas, que se ha interrumpido la corriente, y volverá a producirse otro estímulo cuando la corriente tome de nuevo el valor umbral de intensidad necesario.

De este modo, conseguimos, mediante la aplicación de dos corrientes de frecuencia media e intensidad constante, evitar en la zona de la piel los efectos no deseados de las corrientes de baja frecuencia continuas, pulsadas, monopolares o galvánica (galvanoiónicos); al mismo tiempo se logran los efectos beneficiosos de

dichas corrientes en profundidad. Los principales efectos fisiológicos que se obtienen con la terapia inferencial son:

a) Disminución del dolor por estimulación de las fibras mielínicas de grueso diámetro, según la teoría de la “Puerta de Entrada” de Melzack y Wall.

b) Normalización del balance neurovegetativo, mediante descargas

Ortosimpaticas procedentes de la estimulación de las fibras mielínicas aferentes, propias del musculo de la piel, lo que provoca aumento de la microcirculación y relajación.

Para que puedan ser estimuladas las fibras de grueso calibre, la corriente interferencial debe reunir una serie de condiciones, como son:

a) Intensidad relativamente baja.

b) Frecuencia relativamente alta.

c) Frecuencia de modulación de amplitud (AMF), que determina la frecuencia con la cual debe despolarizarse las fibras nerviosas, situadas dentro del espectro bilógico.

El efecto de acomodación se produce cuando la sensación que percibe el paciente, al ser sometida a estimulación con una determinada corriente, a medida que pasa el tiempo se va perdiendo, hasta llegar, incluso a desaparecer. Ello se debe a que los receptores estimulados pasan información sobre los cambios externos en un grado cada vez menor.

Para evitar la acomodación, hemos de aumentar la intensidad o variar la frecuencia.

a) Tratar de evitar el efecto de acomodación variando la intensidad nos lleva a que, cada vez que el paciente anote una atenuación en la sensación recibida hemos de incrementar la intensidad hasta percibir de nuevo una sensación similar a la

del comienzo. Ello, además de resultar incómodo para el terapeuta, estaría recibiendo intensidades altas, lo que se traduciría en dolores musculares y fatiga muscular.

b) Variar la frecuencia es el mecanismo al que habitualmente se recurre para acodar la acomodación, mucho más específicamente en la terapia interferencial, donde esta alternancia de frecuencia se denomina “espectro de frecuencia”.

El espectro de frecuencia se interpreta como una gama de frecuencia de tratamiento, todas ellas automáticas y rítmicamente modificadas, dado que las superponemos sobre una base elegida previamente (AMF).

Así, si a una AMF básica le añadimos un espectro frecuencia, va a producirse un barrido de frecuencias, que va desde el valor de la AMF hasta el valor que, por sumación, habremos elegido como espectro.

3. Técnicas de aplicación

Las técnicas de aplicación de las corrientes interferenciales suelen clasificarse en:

a. Método Tetrapolar

Usamos cuatro polos. El aparato suministra, mediante circuitos separados, dos corrientes alternas de frecuencia media no moduladas. Cuando las dos corrientes se cruzan en el interior del cuerpo es cuando, en el área de cruce, se produce la interferencia; consecuentemente, el efecto de modulación tiene lugar en esta zona y en cada uno de los cuadrantes que delimitan dos electrodos de circuitos distintos. Se entiende por profundidad de modulación el valor mínimo de intensidad que llega a tomarse en cada periodo descendente de la oscilación. Se expresan en porcentajes, por lo que, si en cada oscilación se llega al valor 0 de intensidad, la

profundidad de la modulación será del 100%, que es la que deberá elegirse en la terapia interferencial.

Con este método, la profundidad de la modulación depende de la dirección de la corriente, y varía entre el 0 y el 100%. Cuando la superposición es perpendicular, obtenemos en las diagonales de 45° una profundidad de modulación del 100%.

Si al colocar los electrodos en el cuerpo coincide que las diagonales de cada cuadrante, donde la profundidad es del 100% están superpuestas a las fibras nerviosas o zona muscular afectada, la excitación recibida será correcta y la estimulación adecuada. Si, por el contrario, estas líneas máximas a 45° no coinciden los resultados serán escasos y proporcionales a los diferentes ángulos de incidencia interferencial.

La máxima intensidad de corriente (amplitud) se consigue de forma análoga. Por ello, en este tipo de aplicación, la colocación de los electrodos es fundamental, si queremos conseguir una profundidad de modulación y una intensidad máxima en la zona que hay que tratar.

b. Método Tetrapolar con Rastreo de Vector Automática.

Se trata de un método de aplicación Tetrapolar, que incorpora el denominado vector interferencial o el rastreo de vector automático para aumentar la región de estimulación efectiva.

Consiste en variar la intensidad de unos de los circuitos entre el 50 y el 100% del valor máximo ajustado y, por lo tanto, el área donde la profundidad es del 100%-diagonal del 45°-, rota hacia atrás y hacia adelante en la región de intersección, de este modo aumenta el área de estimulación efectiva.

Con los aparatos modernos, puede conseguirse un campo interferencial homogéneo de 360° mediante este sistema, lo que se conoce como vector isoplanar.

Mediante esta técnica podemos tratar zonas más amplias, con mejor tolerancia cutánea.

c. Método Bipolar.

Se utilizan dos polos. Se caracteriza porque la interferencia se produce, a diferencia del método Tetrapolar en el interior del aparato, por lo que la corriente que sale por los polos esta ya modulada.

A diferencia de la aplicación Tetrapolar, en la que la AMF se consigue por superposición perpendicular de las dos corrientes, aquí se superpone de forma lineal, y sea cual fuese la ubicación de los electrodos por medio de la línea imaginaria que nos une, se produce una AMF que se habrá seleccionado previamente. Por otra parte, la profundidad de la modulación en el tejido es igual en todas las direcciones, y serán siempre del 100% sobre esta línea imaginaria.

La máxima intensidad de corriente varía entre el 0 y el 100%, es mayor en la dirección de la línea que une los dos electrodos y tiene un valor de 0 en la perpendicular a dicha línea.

4. Indicaciones y Contraindicaciones.

Las corrientes interferenciales, por sus efectos analgésicos y estimulantes, se utilizan en el tratamiento de procesos dolorosos (agudos o crónicos) y en aquellos en los que queremos mejorar la potencia muscular, por déficit o porque queramos fortalecer la musculatura. Asimismo, por su acción de amasamiento muscular, que utiliza en los casos de contracturas musculares.

Las contraindicaciones de las corrientes interferenciales, al tratarse de corrientes de baja frecuencia, son las mismas que para estas, si bien, al no tener polaridad desaparecen los efectos galvanoiónicos, por lo que pueden ser utilizadas en zonas donde halla implantes metálicos.

5. Tratamiento mediante corrientes interferenciales.

Es indispensable, para llevar a cabo una terapia apropiada con corrientes interferenciales, conocer sus bases, su acción sobre el organismo y la capacidad de los modernos aparatos.

Sabemos que el empleo de las corrientes de media frecuencia nos permite actuar en profundidad, debido a que la resistencia de la piel y los tejidos superficiales, al paso de la corriente, disminuye al aumentar la frecuencia. La corriente interferencial combina las propiedades positivas de las corrientes de frecuencia media con la acción terapéutica de las corrientes de baja frecuencia, al actuar en profundidad en los tejidos.

A la hora de programar la terapia con las corrientes interferenciales, debemos tener en cuenta los siguientes parámetros:

a) Elección de la frecuencia portadora.

Cuando lo que deseamos conseguir es un efecto analgésico, así como mejorar la microcirculación, elegiremos como corriente portadora una corriente de frecuencia media de 4.000 Hz. Es de elección en los procesos dolorosos agudos y crónicos. Si, por el contrario, lo que queremos conseguir es un fortalecimiento muscular, utilizaremos corrientes de frecuencias entre 2.000 y 2500 Hz. Ya que estas han demostrado en la práctica mayor efectividad muscular.

b) Elección de la AMF o frecuencia de tratamiento.

En los procesos subagudos y crónicos, así como en los casos en que nos interese obtener contracciones musculares y en los procesos de circulatorios, utilizaremos una AMF baja (por debajo de 50 Hz).

Cuando se traten procesos agudos con dolor intenso y aumento de la sensibilidad, utilizaremos una AMF elevada.

c) Elección del espectro de frecuencia.

El espectro de frecuencia viene dado por la gama de frecuencias que recorre la corriente interferencial programada.

En los procesos subagudos y crónicos, así como en los procesos antiinflamatorios y circulatorios, utilizamos espectros amplios superpuestos a AMF baja. En los casos agudos, empleamos espectro estrecho superpuesto a AMF alta, si bien se produce con más facilidad el fenómeno de acomodación.

Entre ambos extremos existe una amplitud de gamas, que nos permitirá elegir las más apropiadas según el proceso que haya que tratar.

d) Elección de la oscilación del espectro

El recorrido de la corriente interferencial por la gama de frecuencia que hemos seleccionado en el espectro de frecuencia puede programarse con diferente tiempo de duración. Cuando este es largo, evitamos que se produzca el fenómeno de acomodación. Por el contrario, cuando la oscilación del espectro es de corta duración, al paciente no le da tiempo de percibir la variación de frecuencia y puede presentarse la acomodación.

6. Dosificación

Con el fin de dar cumplimiento a la ley de la electroterapia que dice: “el tratamiento deberá ser percibido por el paciente de forma agradable”, el criterio determinante de la dosis será la sensibilidad del paciente, el cual no deberá percibir en ningún caso sensación de escozor, quemazón, o cualquier otra manifestación dolorosa. Por lo tanto, será la sensación que percibe el paciente lo primero que hay que tener en cuenta. Este puede percibir dicha sensación como dosis mínima, normal o fuerte (cercano a una sensación molesta o dolorosa).

Habr  de tenerse en cuenta que, según el estado de la piel dl paciente (sequedad, espesor, velloidad, inervación, erosiones, cicatrices), pueden percibirse sensaciones diferentes. También por efecto de la acomodación, podemos tener una disminución en la percepción de la corriente.

Como norma general, elegiremos unas dosis tanto más débiles cuanto más agudo sea el proceso, con tiempos cortos de 10 minutos o inferiores. En casos subagudos y crónicos, emplearemos dosis normales o altas, con tiempos más largos de tratamiento, alrededor de 15-20 minutos.

La duración del tratamiento es variable y depende de la naturaleza del proceso que estemos tratando y de su evolución.

La frecuencia de las sesiones será, generalmente, de una vez por día, eventualmente, dos veces el primer día, en los casos agudos. En los casos crónicos será de una vez al día o cada dos días.

El número de sesiones va a depender, asimismo, del cuadro patológico. En casos agudos, se efectuaran de 8 a 10 sesiones y, en casos crónicos, de 15 a 20 sesiones.

Efectos específicos de las diferentes gamas de frecuencia de tratamiento:

- a) *Gama de Frecuencia de 1 a 25 Hz, con barrido automático de frecuencia a intervalos de 15 segundos. La gama más baja se utiliza en los casos en que se desee mejorar la potencia muscular por atrofia o desuso, asimismo la gama más alta se utiliza para problemas de circulación venosa periférica y edemas.*
- b) *Gama de Frecuencia de 25 a 30 Hz, con barrido automático de frecuencia a intervalo de 15 segundos. Se emplea para potenciación muscular, ya que refuerza la acción de la gama anterior.*

- c) *Gama de Frecuencia de 50 a 100Hz, con barrido automático de frecuencia a intervalo de 15 segundos. Se utiliza en los casos de procesos dolorosos, (radiculalgias, dolores reumáticos, etc.).*
- d) *Gama de Frecuencia de 1 a 100 Hz, con barrido automático de frecuencia a intervalo de 15 segundos. Mediante este método pueden obtenerse, según va produciéndose el barrido, unos efectos excitantes (tonificantes) a frecuencias bajas y unos efectos sedantes (Hipotónicos) a frecuencias altas.*

ESTIMULACIÓN ELECTRICA NERVIOSA TRASCUTANEA (TENS)

1. Definición:

El Tens (siglas en inglés) es una corriente analgésica de baja frecuencia, cuyos pulsos son rectangulares que pueden ser monofásicos o bifásicos, y, que tienen una duración corta del rango de los microsegundos (us).

2. Parámetros Biofísicos

- a) **Forma del pulso:** Rectangular, puede ser monofásico o bifásico. El bifásico puede ser a su vez simétrico y asimétrico.
- b) **Duración del pulso:** Se da en microsegundos (us). Rango optimo entre 40-300us-
- c) **Frecuencia:** En Hertz, rango de frecuencia optima de 1-150Hz, pudiendo llegar hasta los 150 o 300Hz.
- d) **Modulaciones:**
- De trenes o burts: Ráfagas de pulsos, frecuencia base variable. Frecuencia de tren es baja 1-3Hz (1 a 3 trenes por seg), llegando a un máximo de 10Hz.
 - De la duración del pulso: Variación cíclica del duración del pulso, con disminución y aumento del 50% cada 5seg.

El avance tecnológico permite ampliar las modulaciones, así tenemos:

-De la frecuencia: Variación cíclica de una frecuencia mínima a una frecuencia máxima.

-De la Amplitud: Variación cíclica de la intensidad.

e) Intensidad: Se da en miliamperios (mA). Es el paciente quien determina su valor

f) Tiempo: El tiempo de sesión es largo, siendo como mínimo 15min pudiéndose llegar fácilmente a 1 hora, en ocasiones hasta 4 horas.

3. Tipos de Electroestimulación

Los pulsos eléctricos producidos por las unidades Tens suelen ser de forma cuadrada, rectangular, o espiculada, bipolares simétricos o asimétricos, con las fases balanceadas de forma que no exista un componente de corriente continua para obtener una mayor tolerancia en la piel y evitar la producción de efectos electroquímicos.

De forma simplista, se habla de dos tipos o modalidades de Tens:

- Estimulación de Alta Frecuencia (60- 100Hz) y baja intensidad (convencional).
- Estimulación de baja frecuencia (<10Hz) y elevada intensidad (contracciones musculares visibles).sin embargo, las diferentes modalidades de estimulación pueden agruparse en cinco tipos.

- Estimulación por debajo del nivel sensible o subumbral.
- Estimulación en el nivel sensible.
- Estimulación en el nivel motor.
- Estimulación por encima del nivel motor o en el nivel doloroso.
- Estimulación modulada.

3.1 **Estimulación por debajo del nivel sensible:** Este caso, a carga de pulsa suministrada no es suficiente para activar las fibras nerviosas periféricas y alcanzar el

umbral sensible. Los equipos producen pulso de potencia pico por debajo de 1mA, por lo que también se denomina estimuladores nerviosos de “microcorriente” o “subumbrales” (MENS = microcurrent electrical nerve estimulador). Hasta el momento no hay estudios que hayan demostrado la eficacia de esta modalidad frente a la estimulación simulada.

3.2 **Estimulación en el nivel sensible:** Es el tipo de estimulación más y mejor estudiada.

Se trata de una estimulación a nivel o por encima del umbral sensorial y por debajo del umbral motor. Esta forma de estimulación también suele denominarse “estimulación convencional”. La amplitud se determina por la percepción del paciente de una agradable parestesia (sensación de cosquilleo u hormigueo) entre los electrodos. Con este nivel de estimulación son reclutadas las fibras nerviosas sensibles superficiales de gran diámetro. Se afirma que la analgesia se produce por la puesta en marcha del mecanismo del “gate control”. La respuesta a esta modalidad suele ser muy rápida, pero no se prolonga mucho después de la aplicación. Suele ser la modalidad inicial en el control electro terapico del dolor, especialmente agudo y posquirúrgico. Al ser agradable y bien soportada, también es la de elección en pacientes recelosos o con temor a electroestimulación. Aunque suele ser la primera modalidad para el tratamiento del dolor crónico, pocas veces suele ser suficiente.

Un inconveniente de esta estimulación es la aparición de acomodación, por esta razón, la intensidad debe aumentarse periódicamente, para mantener una adecuada percepción del estímulo. También su modulación (generalmente de intensidad, duración del pulso o de frecuencia) es útil para disminuir la adaptación nerviosa a una estimulación variable. La estimulación a este nivel, utilizando mayores frecuencias y duraciones de pulso, puede utilizarse para facilitar ejecución de algunos procedimientos terapéuticos de corta duración, como, por ejemplo, masaje transversal

profundo, desbridamiento de heridas, retirada de punto de sutura y movilizaciones articulares.

3.3 Estimulación en el nivel motor: En este nivel, pueden distinguirse las siguientes modalidades

a) Electroacupuntura no invasiva.

Se caracteriza por ser de elevada intensidad y baja frecuencia. La intensidad se ajusta para producir contracciones visibles, intensas y rítmicas. Esta y otras formas de elevada amplitud son más recientes a la acomodación nerviosa. Con este tipo de estimulación se reclutan las fibras C y A junto a las motoras, con los que estimulan receptores propioceptivos, táctiles y sinestéticos, y se produce un bloque periférico de la transmisión del impulso doloroso o una activación de los mecanismos inhibidores centrales. La producción de contracciones rítmicas puede poner en marcha mecanismo de tipo humoral esta forma suele utilizarse para el tratamiento del dolor profundo crónico, asociado con procesos articulares degenerativos, enfermedades inflamatorias crónicas y dolores de origen neurogénico, así como para el tratamiento del dolor agudo que no responde a la estimulación convencional.

b) Estimulación “breve e intensa”

Se caracteriza por una elevada intensidad y frecuencia. La intensidad se ajusta para que se produzcan contracciones musculares junto con una sensación parestesia eléctrica. Con un ajuste más alto, se producirá contracción muscular tetánica y con ajustes inferiores, fasciculación musculares arrítmica. Con esta modalidad puede lograrse un efecto antalgico más prolongado, también es apropiada para facilitar el inicio de la movilización de una articulación dolorosa, un masaje transversal profundo o un estiramiento musculotendinoso intenso.

c) Estimulación en Ráfagas

Se trata de una forma de estimulación que se caracteriza por la utilización de ráfagas de pulsos (2-5 ráfagas/s), en la que cada ráfaga posee una evaluada frecuencia interna (40-100Hz). Este tipo de estimulación se diseñó para ser más cómoda la estimulación de elevada amplitud. Según la amplitud utilizada, si esta es elevada se produce fases de tetanización, mientras que con amplitudes más bajas se obtiene una sensación de parestesia pulsante. Los beneficios de este tipo sobre la modalidad convencional no parecen ser superiores, y se ha argumentado que con esta estimulación se favorece la liberación de endorfinas y se tiende a aumentar el bloque de la transmisión en las fibras A. Esta modalidad puede ser una alternativa a la convencional para el tratamiento de síndromes dolorosos agudos superficiales.

3.4 Estimulación en el nivel doloroso: Se trata de la única modalidad en la que se utilizan pulsos monofásicas y una elevada intensidad de corriente, para producir una estimulación cutánea intensa en forma de sensación de pinchazos, quemadura o incluso dolor, sin producción de contracciones musculares. Es la forma más incómoda y de menor tolerancia de la que existen pocos estudios, aunque con buenas perspectivas.

Puede realizarse utilizando un electrodo tipo “bolígrafo” o de “punta”, se aumenta la intensidad hasta llegar a los niveles máximos tolerables. Para evitar la activación de fibras motoras, la estimulación se realiza en zonas carentes de fibras motoras. Se afirma que la acción antálgica se obtiene por la activación de mecanismos humorales.

Al ser una estimulación poco soportable raramente se emplea como primera medida. Es, así frecuente reservarla para los casos de acomodación a la estimulación sensible o cuando esta y la otra resultan ineficaces.

3.5 Estimulación modulada: Aunque no existan muchos estudios al respecto, esta modalidad se ha diseñado para evitar la acomodación de las fibras nerviosas aferentes y hacer el tratamiento más agradable y tolerable. En esta forma de estimulación se produce una variación automática de diferentes parámetros de la señal eléctrica. La modulación puede ser de la frecuencia y/o de la duración del pulso, tanto en estimulación a nivel sensible como motor. También pueden modularse la intensidad, aunque las variaciones de la intensidad son las menos utilizadas, ya que pueden resultar molestas. Aunque se han realizado diversos estudios para valorar qué tipo de modulación resulta más agradable para los pacientes, ninguna conclusión definitiva puede extraerse de ellos. En la práctica, al comienzo del tratamiento deben probarse diferentes formas de modulación, para encontrar la más apropiada a cada caso.

4. Aplicación

4.1 Disposición de los electrodos

La colocación de los electrodos no puede sistematizarse ya que es muy variables. Es más bien un arte que una ciencia, ya que debe permitirse la estimulación de las estructuras neuromusculares solicitadas. Frecuentemente son necesarias varias sesiones para determinar cuál es la disposición óptima de los electrodos, así como la modalidad de estimulación.

a. En la zona dolorosa:

- Por encima, debajo o alrededor de la zona dolorosa.
- Alrededor de la zona dolorosa y paraespinalmente en la raíz nerviosa.
- Alrededor de la zona dolorosa y sobre su dermatoma, miotoma o esclerotoma.

b. A distancia de la zona dolorosa:

- Sobre el dermatoma, miotoma o esclerotoma correspondiente.

–Sobre el tronco o raíz nerviosa correspondiente en puntos motores.

–En puntos de acupuntura (“Electroacupuntura”).

–En la zona contralateral a la dolorosa.

Para algunas aplicaciones lumbares, cuando no se localizan puntos desencadenantes del dolor:

a) Paravertebralmente.

b) Paravertebralmente y sobre el dermatoma distal.

Para la estimulación convencional, se recomienda iniciar el tratamiento con los electrodos en el área dolorosa, y para el resto de las modalidades en la zona dolorosa y/o a distancia de esta, en áreas con fibras motoras para la forma de estimulación motora, y en zona sin fibras motoras (ejem: relieves óseas) para la hiperestimulación.

En ocasiones, resulta más eficaz la estimulación del tronco, dermatoma o raíz nerviosa del área afectada, ya que los receptores cutáneos se adaptan con facilidad al estímulo eléctrico y, por otra parte, la piel de la zona puede mostrarse hipersensible.

Se recomienda la estimulación contralateral a la zona dolorosa en situaciones como áreas hipostesicas o anestesiadas, irritación cutánea, neuralgia posttherpética o causalgia.

De todos modos, prácticamente cualquier disposición de los electrodos puede ser útil con cualquier tipo de estimulación. Es preciso evitar zonas con alteración de la sensibilidad o con piel deteriorada, y donde la colocación incorrecta de los electrodos produzca limitaciones funcionales en la extremidad correspondiente.

5. Sesiones

No existen datos determinantes por lo que respecta al número de sesiones y al ciclo de tratamiento, ya que el tratamiento debe individualizarse teniendo en cuenta las características del cuadro doloroso y del propio paciente, así como la modalidad de estimulaciones seleccionada.

Para la estimulación convencional y modulada, al principio, el tratamiento suele ser más prolongado, normalmente entre 30 y 60min, aunque puede prolongarse hasta las 8 e incluso 24 horas en caso de dolor intenso. El tiempo de aplicación es menor (20-30min) en la forma de estimulación motora para las que la tolerancia es menor. Las aplicaciones más breves (15-30seg) se realizan en los casos de hiperestimulación.

La primera sesión es orientadora y nunca indica el éxito o el fracaso de la estimulación, tras la cual ha de hacerse una valoración de los resultados obtenidos. La valoración, durante y al final del tratamiento, debe ser lo más objetivo posible, para ello se utilizan cuestionario y escalas de dolor, y se realizan valoraciones de la movilidad y funcionalidad de la zona, y de necesidades de medicación y utilización del equipo. Una semana puede considerarse como el tiempo adecuado para que el efecto placebo quede eliminado y se establezcan el tipo de estimulación y de colocación de los electrodos más adecuados. En la mayoría de protocolos se recomiendan dos o tres aplicaciones diarias, aunque, dado que con la estimulación motora la respuesta suele ser más tardía, serán necesaria más sesiones. La duración del tratamiento es muy variable, depende de la respuesta obtenida en algunos casos se prolonga durante tres semanas y luego se reduce progresivamente. es recomendable que el paciente disponga del paciente disponga del equipo durante un mes, después de finalizado el tratamiento, por si el dolor reaparece. En algunos casos (ejem: dolor del miembro fantasma), la estimulación

puede hacerse nocturna, para no interferir con la actividad diaria. En los casos en que aparezcan intolerancia, molestias o dolor, el tratamiento debe suspenderse y hay que realizar una valoración y modificación del programa terapéutico. Si no se obtiene respuesta, deben reajustarse los parámetros de estimulación, modificar la colocación de los electrodos o seleccionar otra forma de estimulación.

Desde una perspectiva simple, aunque práctica, se propone la siguiente frecuencia en la selección de los diferentes tipos de electroestimulación: convencional-modulada-ráfagas-breve e intensa-hiperestimulación.

Se afirma que la electroestimulación convencional produce una analgesia más rápida, aunque fugaz, mientras que las modalidades de mayor amplitud y menor frecuencia conducen a periodos antálgicos más prolongados. Existen excepciones como ocurre en lesiones de nervios periféricos o radiculopatías que requieren mayores amplitudes.

6. Indicaciones

La electroestimulación es una más de las muchas técnicas no invasivas disponibles para el tratamiento del dolor. Debe tenerse siempre en cuenta que la TENS constituye un tratamiento sintomático y coadyuvante del dolor, que, como, cualquier medida terapéutica, debe encontrarse bajo prescripción, seguimiento y valoración médica. Nunca debe aplicarse en un dolor no diagnosticado crónico o agudo, situación esta última que puede provocar el enmascaramiento de una afección grave e incluso puede poner en peligro la vida del paciente. En otros casos, el dolor sirve de mecanismo de protección para el paciente, como ocurre en una articulación dolorosa que limita la carga sobre ella. En todos estos casos la electroestimulación resulta inapropiada.

Las principales ventajas radican en su comodidad de aplicación, con práctica ausencia de efectos secundarios, y en posibilidad de reducir la dosis de fármacos analgésicos (no exentos de efectos secundarios), así como en la reducción de costos por otras medidas terapéuticas.

La principal dificultad para valorar la eficacia del TENS radica en la diversidad de criterios utilizados por su valoración. Los estudios hasta el momento disponibles parecen apuntar a una mayor tasa de respuesta en el dolor agudo y posquirúrgico que en el crónico. En ambos sentidos existen estudios positivos y negativos. Los estudios realizados posquirúrgicos, ginecológico y musculoesquelético muestran respuestas que oscilan desde el 25-30% (niveles placebo) al 80-95%.

Las diferencias observadas en los diferentes estudios son multifactoriales: variabilidad en los parámetros de estimulación, colocación de los electrodos, tipo y duración del dolor, medicación concurrente, tratamientos previos, elección de los controles, periodos de seguimiento, y expectativas de los pacientes.

La electroestimulación no aporta beneficios significativos en procesos dolorosos de localización amplia y difusa. Asimismo, resulta menos eficaz para el dolor de origen central que para el de origen periférico.

Otras posibles indicaciones, derivadas de una reducción de actividad simpática, son la neuropatía diabética, el fenómeno de raynaud y la cicatrización de heridas y úlceras cutáneas crónicas. En casos de dismenorrea primaria, existen estudios controlados que demuestran la eficacia de la estimulación eléctrica sin modificaciones en la actividad uterina, a la vez que permite una disminución significativa en la medicación antiinflamatorio y analgésica.

Son diversos los factores que se atribuyen a una mala respuesta del TENS. Entre otros Frampton destaca los siguientes:

- Debido al paciente:
Mala indicación o selección.
- Debidos a la técnica:
Colocación incorrecta de los electrodos.
Empleo excesivo o defectuoso de gel.
Duración del tratamiento insuficiente.
Modificaciones frecuentes de la técnica.
- Debido al TENS:
Baterías gastadas o mal conectadas
Electrodos deteriorados.
Cables deteriorados.
Variaciones a la señal de salida.
- Debidos a una inadecuada valoración o interpretación de los resultados.

7. Precauciones y Contraindicaciones

Contraindicaciones generales son las mismas que los establecidos en electroestimulación. Entre ellas distinguimos el dolor no diagnosticado, la ampliación en zonas con piel deteriorada y alteraciones de la sensibilidad, la estimulación en zonas cercanas a la boca o a los ojos, y si utilización cuando se conducen o se realizan actividades peligrosas.

Por lo que respecta al embarazo, la electroestimulación abdominal, especialmente en el primer trimestre, se encuentra contraindicada. No obstante parece lógico pensar que la electroestimulación en zonas alejadas del abdomen constituye una

alternativa al tratamiento farmacológico con analgésicos potentes, durante el embarazo y la lactancia,

Los principales efectos se deben a la aparición de respuestas alérgicas e irritación de la piel especialmente en tratamientos prolongados. Estos problemas pueden evitarse y solucionarse realizando los cuidados adecuados de la piel en la que se sitúan los electrodos.

LUMBALGIA

1 Concepto:

Es un dolor de espalda muy intenso a nivel muscular en la zona lumbar, por debajo de la parrilla costal y por encima de los glúteos, según (Rodelgo T. en 2016).

2. Etiológico del dolor Lumbar

1.1 Dolor Discal

- Dolor agudo que aumenta con la gravedad.
- Aparece sin tiempo de latencia. Desde que el peso del cuerpo está sobre el disco afectado.
- El dolor aumenta con la presión intra abdominal que repercute sobre la presión intradiscal.
 - ✓ Posición sentada.
 - ✓ Anteflexión del tronco.
 - ✓ Estornudo.
 - ✓ Esfuerzo de defecación.

1.2 Dolor Ligamentario.

- El dolor aparece con el mantenimiento prolongado de una postura (tiempo de latencia dentro de 10min hasta 1 hora) o en final de amplitud de movimiento.

- Se manifiesta al cambiar de posición.
- Es un dolor de tipo quemazón.

a. Capsula Interapofisaria

- ✓ Se trata de un dolor unilateral que aumenta con la lateroflexión-rotación.

b. Dolor de los Ligamentos Iliolumbares.

- ✓ Se trata de un dolor lumbar bajo o de la zona sacro ilíaca que irradia el glúteo, cadera e ingle.
- ✓ El dolor puede referir al esclerotoma L5.
- ✓ Aumenta con la flexión y la lateroflexión, en bipedestación.

c. Dolor de los Ligamentos Interespinosos.

- ✓ Dolor en barra a nivel de los espacios Interespinosos.
- ✓ Dolor en final de amplitud en flexión de troco, sentado.
- ✓ Dolores referidos a distancia.

d. Dolor de los Ligamentos Sacroiliacos.

- ✓ Dolor al andar y subir escaleras.
- ✓ Signo del calcetín: dolor lumbar al ponerse el calcetín.
- ✓ Dolor referido a los esclerotomas S1 Y S2.

e. Dolor de los Ligamentos Sacrociáticos.

- ✓ Dolor en posición sentada.

f. Dolor referido en los Esclerotomas.

1.3 Dolor Muscular

- El dolor se manifiesta con el movimiento, el movimiento doloroso indica el músculo lesionado. La contracción isométrica aumenta la isquemia muscular.
- El movimiento contrario al movimiento doloroso produce un rebote elástico por el espasmo, duele en caso de tendinitis.

- El músculo presenta cordones miálgicos en la palpación: la presencia sobre el punto trigger desencadena el dolor referido isquémico habitual del músculo según Travell.

1.4 Dolor Nervioso Periférico

- El dolor es filiforme, el paciente describe el trayecto del dolor en el dedo.
- El dolor sigue los dermatomas.
- Se acompaña de parestesias y hormigueo.

1.5 Dolor Referido Visceral.

- La fisiología del órgano se acompaña de dolor referido a distancia: la topografía del dolor se explica por la utilización de las vías neurológicas periféricas.
- Las víceras que producen más dolor referido en la zona lumbar son:
 - ✓ El riñón.
 - ✓ Los intestinos.
 - ✓ El sistema genital de la mujer.
- El "lift test" disminuye o suprime el dolor referido.

1. Higiene Postural y Protección de la espalda

1.1 Generalidades

Debemos aprender a vivir en paz con nuestra columna vertebral a lo largo de la vida y a tenerla en cuenta en todos los actos cotidianos, desde el comienzo del día hasta el momento de acostarnos.

El resultado a largo plazo dependerá del cuidado que tenga al paciente con su espalda: con o sin cirugía, el paciente no volverá a tener una espalda nueva. Los episodios de recidiva de la crisis dolorosa están denominados por actividades que el paciente no habría debido realizar, o no debería haber realizado de esta manera.

Para prevenir los dolores de espalda conviene tener presente una serie de recomendaciones que deben regir todas las actividades del día.

1.2 Reglas Generales.

En términos generales deben evitarse todas aquellas posturas que tienden a flexionar las lumbares hacia adelante (inclinarse hacia delante como para tocar sus pies con las manos), hay que adoptar posiciones en el que el tronco se mantenga erguido.

El mecanismo clásico para desgarrar un disco lumbar es la flexión de tronco. Evite inclinarse hacia adelante con las piernas extendidas.

Las presiones que recibe el disco explica la sintomatología del paciente con hernia discal:

- ✓ Flexión de tronco al elevar en peso: 220 a 9.000 kg/cm² de disco.
- ✓ Flexión de tronco: 150 kg/cm² de disco.
- ✓ Sentado: 185 a 700 kg/cm² de disco.
- ✓ Bipedestación: 100 a 500 kg/cm² de disco.
- ✓ De pie, sujetando una carga de 10kg: 1.000kg/cm² de disco.
- ✓ De pie sujetando una carga pesada: 6.000 a 9.000 kg/cm² de disco.

El paciente esta aliviado por el decúbito (25kg/cm² de disco). Y el laterocúbito (75kg/cm² de disco)

Evitar tacones altos y los zapatos de plataforma que acentúan la lordosis lumbar y así puede ser fuente de dolores.

2. Clasificación según los Signos y Síntomas (Mackenzie).

Basa su cuestionario sobre el dolor, un examen postural y un examen de las diferentes movilidades del tronco, de las sacroilíacas y de las caderas.

CUADRO 1

Síndrome Postural	No existe evidencia de desviación de la columna lumbar, todos los tests de movilidad, presencia de una débil postura sentada o de pie.
Síndrome de disfunción en flexión	Postura débil, desviación atípica de la columna, presencia de rigidez, dolor durante cierto test de movilidad (dependiendo del tipo de síndrome), pero que persisten al volver a la posición de partida, dolor referido sólo en el caso de adherencia de la raíz nerviosa.
Síndrome de disfunción en extensión	
Síndrome de disfunción en flexión lateral	
Síndrome de adherencia de raíz nerviosa	
Problema de cadera o de sacroilíaco	Los test de cadera o de sacroilíaco son dolorosos.
Síndrome de lesión 1	Lumbalgia central o simétrica, raro dolor en la nalga o el muslo, no hay desviación de la columna lumbar.
Síndrome de lesión 2	Lumbalgia central o simétrica, algunas veces dolor en la nalga o el muslo, cifosis lumbar.
Síndrome de lesión 3	Lumbalgia unilateral, algunas veces dolor en la nalga o muslo, no hay desviación de la columna lumbar
Síndrome de lesión 4	Lumbalgia unilateral, algunas veces dolor en la nalga o en el muslo, desviación de la columna lumbar en translación lateral.
Síndrome de lesión 5	Lumbalgia unilateral, algunas veces dolor en la nalga o en el muslo, dolor más allá de la rodilla, sin desviación de la columna lumbar.
Síndrome de lesión 6	Lumbalgia unilateral, dolor permanente más allá de la rodilla, borradura de la lordosis, traslación lateral, déficits neurológicos frecuentes.

Síndrome de lesión 7	Lumbalgia unilateral o bilateral, algunas veces dolor en la nalga o en el muslo, hiperlordosis.
----------------------	---

CAPÍTULO III

PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

3.1. Tipo, Nivel

3.1.1. Tipo de la Investigación

Esta investigación es cuasiexperimental. Ya que estudió los tratamientos y/o procesos de cambios, en situaciones donde el paciente estuvo en observación para ver su evolución al tratamiento indicado. En este tipo de investigación no se pueden manipular las variables.

3.1.2. Nivel de Investigación

Es de nivel comparativo ya que se realizó un análisis minucioso comparando cada uno de los tratamientos aplicados, para ver con cuál de los dos disminuye el dolor lumbar en las amas de casa,

3.2 Método

De campo: Este trabajo de investigación es de campo porque se realizan directamente en el lugar de los hechos con los pacientes que van a realizar el tratamiento y ver la respuesta de los pacientes que asisten en el centro de terapia física y rehabilitación: niño Jesús, en la disminución de la dolencia.

3.3 Diseño de la Investigación:

La fórmula de Experimento es:

Ji CUADRADA:

$$X_c^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Donde:

X_c^2 = Ji Cuadrada calculada

Σ = Sumatoria

f_o = Frecuencia observada

f_e = Frecuencia esperada

3.4 Hipótesis de la Investigación

3.4.1 Hipótesis General

Las Corrientes Interferenciales son más efectivas que el Tens para disminuir el dolor lumbar en amas de casa de 40-60 años en el centro de Terapia Fisca y Rehabilitación: “Divino Niño Jesús-2017”.

3.4.2 Hipótesis Específicas

a. Las Corrientes Interferenciales son más efectivas en la disminución del dolor Lumbar en amas de casa de 40-60 años en el centro de Terapia Fisca y Rehabilitación: “Divino Niño Jesús-2017”

b. El Tens es menos efectivo en la disminución del dolor Lumbar en amas de casa de 40-60 años en el centro de Terapia Fisca y Rehabilitación: “Divino Niño Jesús-2017”.

3.5 Variables

3.5.1 Variable dependiente: Efectividad de las Corrientes Interferenciales Versus Tens.

3.5.1.1 Corrientes Interferenciales:

a) Conceptualización:

Llamadas también corrientes de Nemeo o de mediana frecuencia, su actuación está sujeta al empleo de dos circuitos de forma cruzada. Se aplica una terapia de 0 a 100 Hz.

b) Dimensiones e indicador:

Sus dimensiones serán aplicadas en sesiones en cada terapia de los pacientes, llevado a cabo por los siguientes indicadores:

Intensidad: El paciente es quien determina la intensidad de la corriente

Frecuencia: 50-100Hz

Tiempo: 15 minutos

c) ITEM y Técnica:

- ¿Cuál es la dosis adecuada de las corrientes interferenciales para la aplicación?
- Su técnica de aplicación de las corrientes interferenciales que se usará es el Método Tetrapolar y se observará a los pacientes su avance cada día.

d) Instrumento.

El instrumento que se usará para ver si hubo efectividad en los pacientes al aplicar las Corrientes Interferenciales es mediante una ficha de observación la cual llevará el control desde cuando empezó el paciente hasta haber terminado las sesiones programadas.

3.5.1.2 Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea (TENS).

a) Conceptualización

El TENS (siglas en inglés) es una corriente analgésica de baja frecuencia, cuyos pulsos son rectangulares que pueden ser monofásicos o bifásicos, y, que tienen una duración corta del rango de los microsegundos (us).

b) Dimensiones e indicador:

Sus dimensiones serán aplicadas en sesiones en cada terapia de los pacientes, llevado a cabo por los siguientes indicadores:

Intensidad: El paciente es quien determina la intensidad de la corriente

Frecuencia: 50-100Hertzios

Tiempo: 15minutos

c) ITEM y Técnica:

- ¿Cuál es la dosis adecuada del Tens para la aplicación?
- Su técnica de aplicación del TENS que se usara es el Método Bipolar y se observará a los pacientes su avance cada día.

d) El instrumento

El instrumento que se usará para ver si hubo efectividad en los pacientes al aplicar el TENS es mediante una ficha de observación la cual llevara el control desde cuando empezó el paciente hasta haber terminado las sesiones programadas.

3.5.2 Variable Dependiente

3.5.2.1 Variable Independiente: Dolor Lumbar.

Dolor Lumbar.

a) Conceptualización.

Es un dolor de espalda muy intenso a nivel muscular en la zona de la columna lumbar, por debajo de la parrilla costal y por encima de los glúteos.

b) Dimensiones e indicador:

- En sus dimensiones tenemos el dolor que se evaluará mediante su intensidad que la determinará el paciente poniéndole un puntaje del 1-10 en su escala del dolor.
- Otra dimensión es el rango de movilidad de la zona lumbar:
 - ✓ Flexión: 60°
 - ✓ Extensión: 35°
- Al tener un dolor lumbar encontraremos limitaciones al ejercer sus actividades de la vida diaria nuestras Amas de casa.

C) ÍTEM y Técnica:

- Se le preguntará al paciente si ¿Ha sentido algún dolor a nivel de la zona lumbar?
- Al evaluar al paciente se le verá ¿Cuál es el rango de movilidad Normal que tiene en la zona lumbar?
- Se le preguntará al paciente si ¿Ha presentado molestias al realizar actividades laborales y cotidianas?

d) El instrumento

- El instrumento que se utilizará para ver el nivel de dolor será mediante el “Test de EVA”.
- El instrumento que se utilizará para ver su movilidad y funcionalidad de la columna lumbar será mediante diversas maniobras.

3.6 Cobertura del Estudio de Investigación

3.6.1 Universo.

El centro de terapia Física y Rehabilitación: “Divino niño Jesús” está conformado por 75 pacientes.

3.6.2 Población.

Esta investigación se realizó en el centro de terapia física y rehabilitación Divino Niño Jesús, con 8 pacientes.

3.6.3 Muestra.

No se determinó muestra se cogió al 100%.

a) Criterios de Inclusión:

- ✓ Pacientes con dolor lumbar por contractura muscular.
- ✓ No importa el tiempo que tengan con el dolor.
- ✓ Pacientes que acepten participar.
- ✓ En amas de casa.
- ✓ Pacientes que se encuentren en el centro de Fisioterapia “Divino Niño Jesús”.

b) Criterios de Exclusión:

- ✓ Pacientes varones.
- ✓ Pacientes con otra patología asociada.
- ✓ Pacientes que no acepten participar.
- ✓ Pacientes mujeres que tengan otro oficio.
- ✓ Mujeres embarazadas.

3.6.3 Muestreo

El muestreo de esta investigación es probabilístico, aleatoria simple porque todos los pacientes que asistan al Centro de Terapia y Rehabilitación “Divino niño Jesús” por dolor lumbar serán atendidos, pero se seleccionaran aleatoriamente por medio mecánicos a los pacientes que tengan un mismo objeto de estudio (sexo, edad, actividad laboral, etc.).

3.7 Técnicas, Instrumentos y Fuentes de Recolección de Datos.

3.7.1 Técnicas de la Investigación.

Esta investigación se realizó con la finalidad de saber cuál de los dos agentes físicos son más eficaces (Corrientes Interferenciales Versus Tens) para disminuir el dolor lumbar en las amas de casa, para hacer este estudio se llevó a cabo mediante la Técnica de observación para ver el avance de la disminución del dolor después de las ocho sesiones realizadas.

3.7.2 Instrumentos de la Investigación.

En esta investigación, se utilizó el instrumento ficha clínica de observación, en cada uno de los pacientes, ficha que consta de varios ITEMS para evaluar su evolución del paciente, para así ver su recuperación del dolor lumbar de las amas de casa y vuelvan a realizar sus AVD sin molestia.

3.7.3 Fuentes de Recolección de Datos.

Para llevar a cabo esta investigación, la fuente de recolección de datos fueron los pacientes que asisten al Centro de Terapia y Rehabilitación: “Divino Niño Jesús”, pacientes de 40-60 años, sexo femenino, amas de casa, etc.

3.8 Procesamiento estadístico de la información

3.8.1 Estadísticos

Para el análisis de datos estadísticos en este trabajo de investigación se utilizó el programa SPSS ya que ofrece un formato de hoja de cálculo simple para la entrada de datos que es intuitivo y fácil, que ayudan a garantizar la coherencia y que nos aseguran resultados de gran precisión.

3.8.2 Representación

En esta investigación estará representada por gráficos de barras, ya que podremos mostrar diferencias o hacer comparaciones, dando una imagen más clara y comprensible de la distribución de los datos.

3.8.3 Comprobación de la hipótesis

“Las Corrientes Interferenciales son más efectivas que el Tens para disminuir el dolor lumbar en amas de casa de 40-60 años en el centro de terapia física y rehabilitación: Niño Jesús-2017”.segun podemos observar en la gráfica 4, donde los pacientes que se les aplicó corrientes interferenciales al término de las ocho sesiones su dolor fue ligero mientras que los pacientes que se les aplicó el Tens su dolor al termino de las ocho sesiones fue moderado.

CAPITULO IV

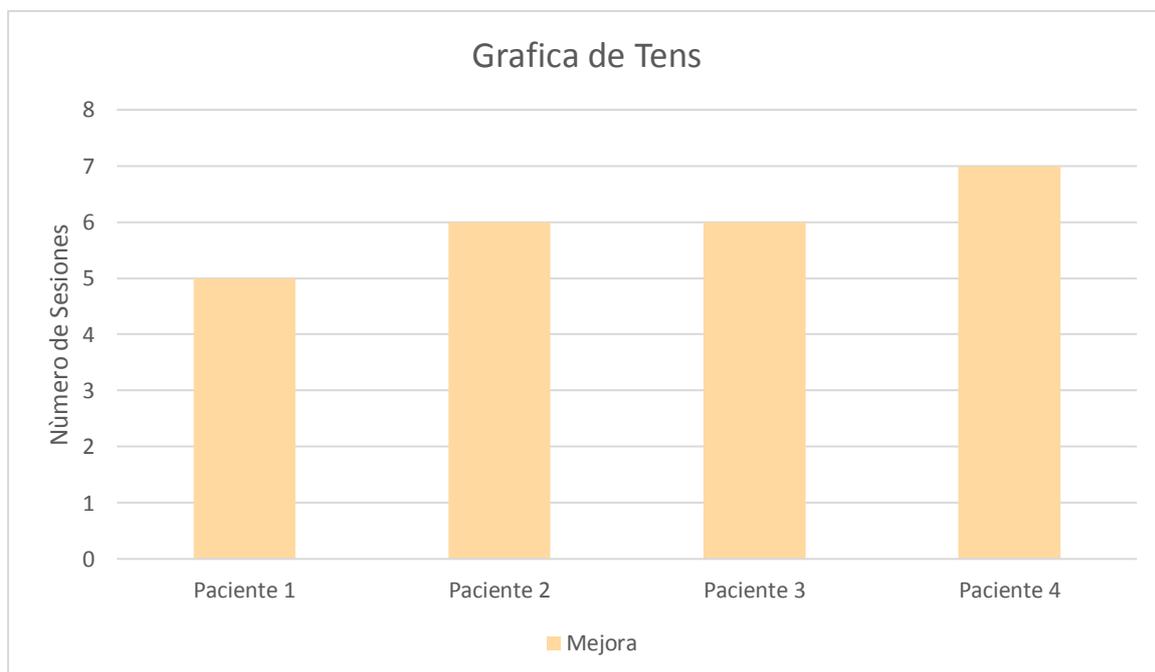
ORGANIZACIÓN, PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. Presentación de resultado

4.1.1 Resultados parciales.

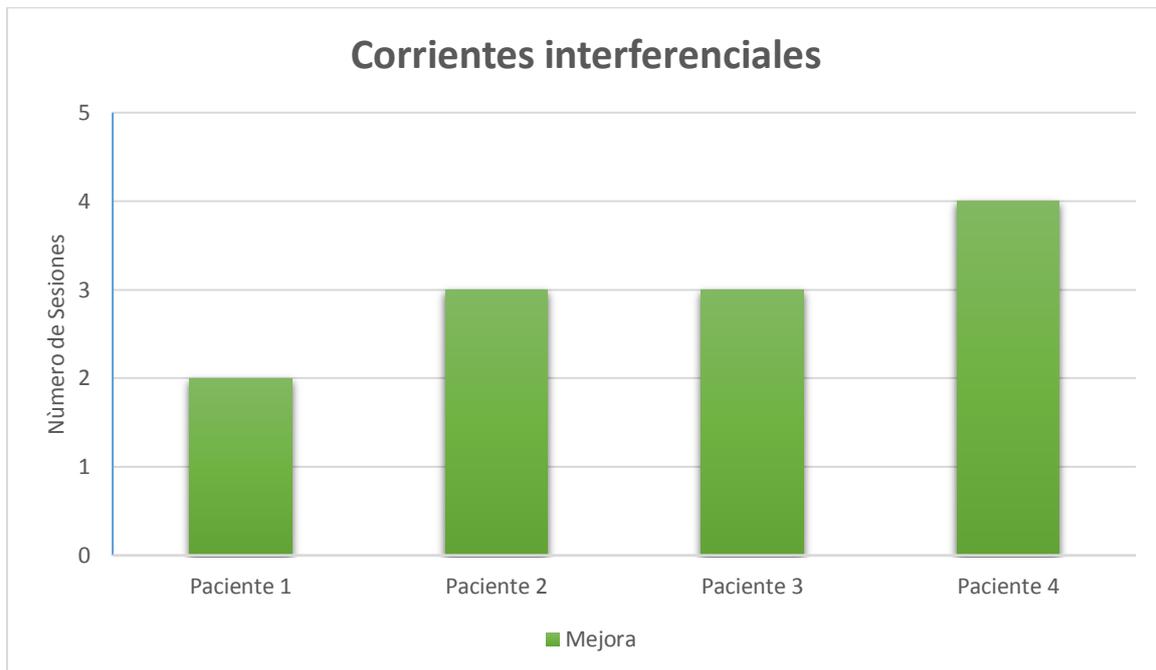
Grafica 1: estimulación eléctrica nerviosa transcutánea (Tens)

En este gráfico, podemos observar en que numero de sesión los cuatro pacientes que fueron de muestra tuvieron disminución del dolor al aplicarles el Tens, en un periodo de 8 sesiones, podemos decir que entre la 5ta y 7ma sesión hubo una mejora notable para aliviar este dolor.



Grafica 2: Corrientes Interferenciales

En este gráfico, podemos observar en que número de sesión los cuatro pacientes que fueron de muestra tuvieron disminución del dolor al aplicarles las Corrientes Interferenciales, en un periodo de 8 sesiones, podemos decir que entre la 2da y 4ta sesión hubo una mejora notable para aliviar este dolor.



4.1.2 Resultados generales.

Grafico 3: "Dolor Inicial"

En este gráfico se puede observar que el dolor inicial de los pacientes (amas de casa) que fueron evaluados con dolor lumbar tanto para los de corrientes interferenciales como el de TENS empezó con un grado de dolor moderado.

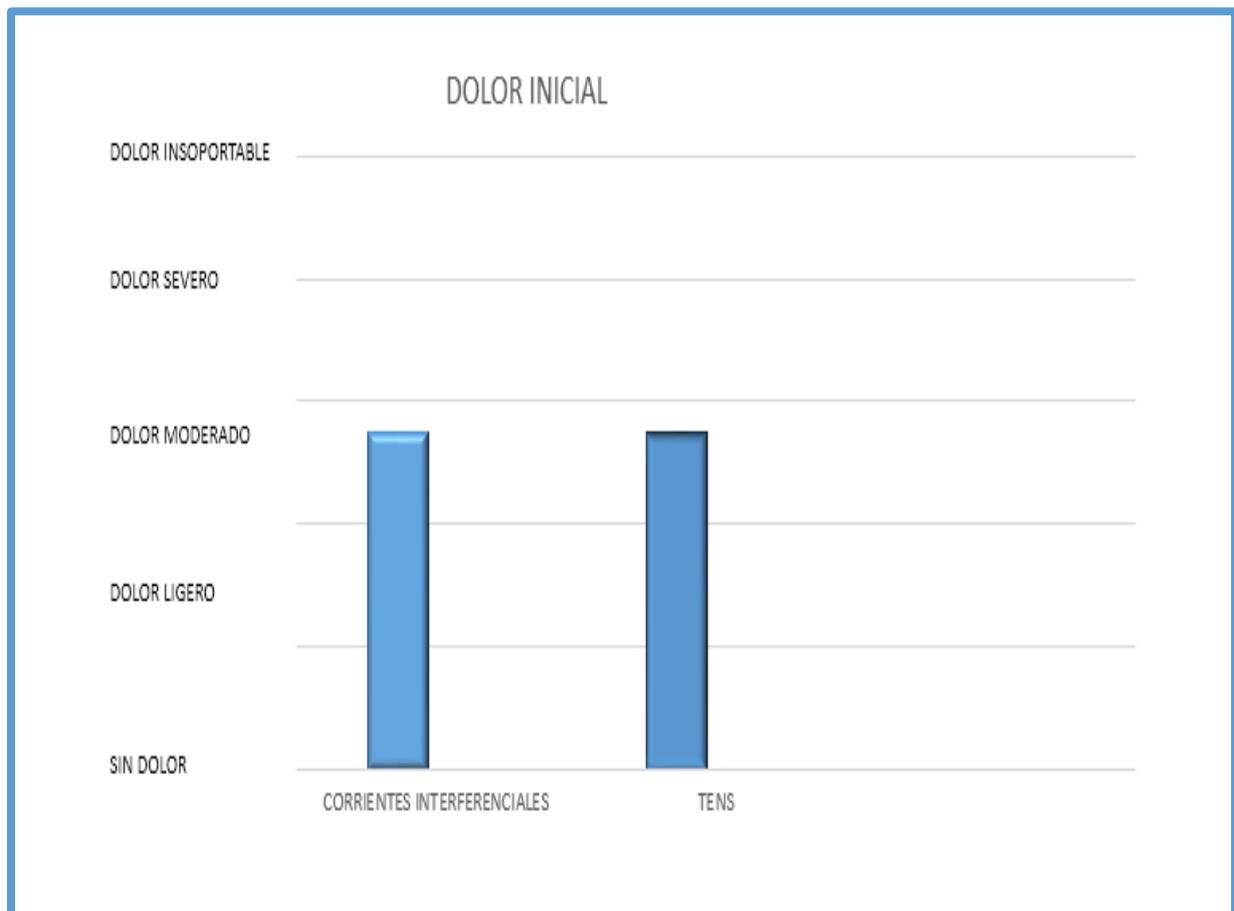
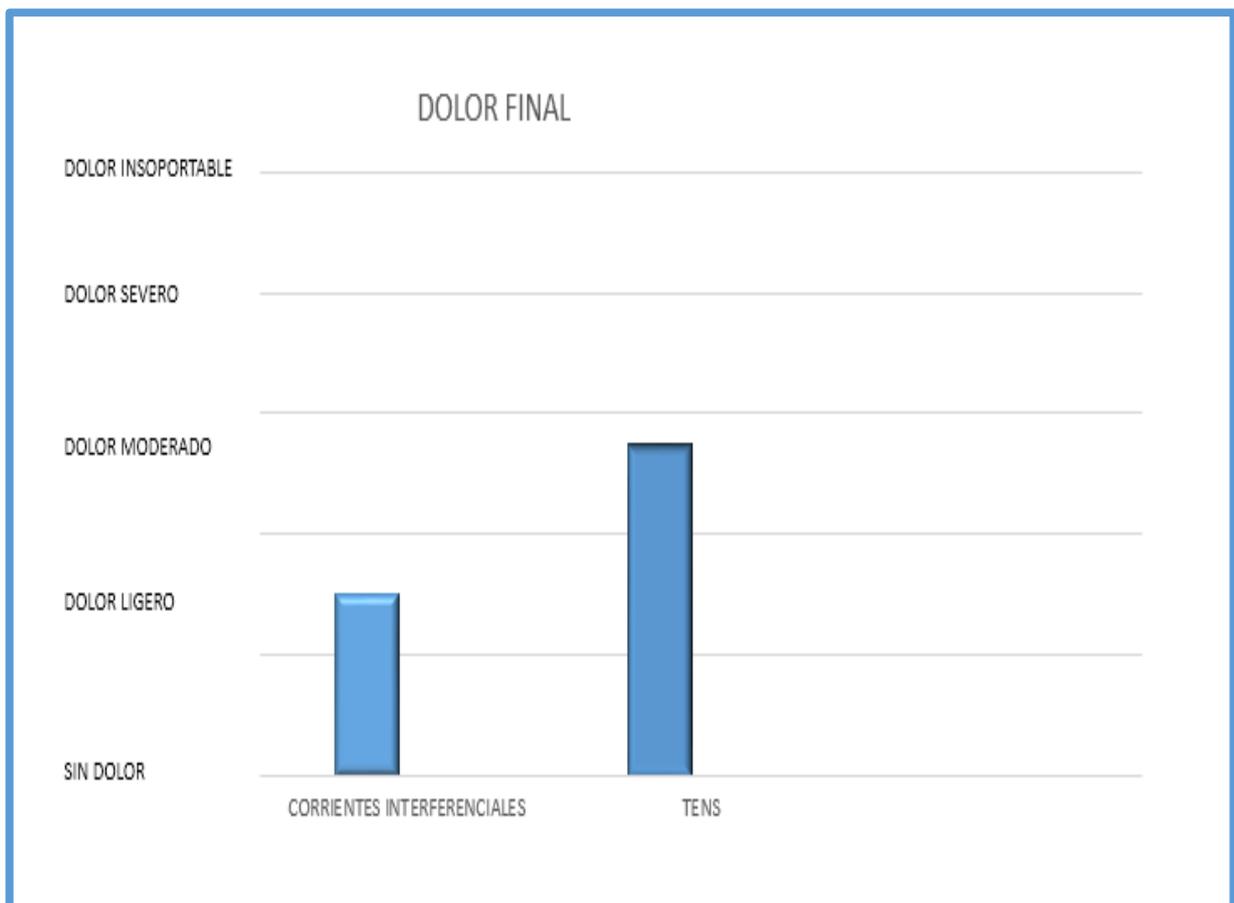


Grafico 4: "Dolor Final"

En esta grafica podemos observar que al término de la octava sesión de Terapia Física habido una diferencia significativa entre los pacientes que fueron tratados con las Corrientes Interferenciales y los pacientes que fueron tratados con TENS.

Se puede decir que el tratamiento con Corrientes Interferenciales fue más eficaz en la disminución del dolor lumbar terminando con un dolor (ligero) que los pacientes que fueron tratados con TENS terminando con un dolor (moderado)



4.2. Contrastación de Hipótesis

En este trabajo de investigación Las corrientes Interferenciales son más efectivas en la disminución del dolor Lumbar en amas de casa de 40-60 años en el centro de Terapia Física y Rehabilitación: “Divino Niño Jesús”, después de haber realizado las ocho sesiones, fueron seleccionados los pacientes de objeto de estudio con los mismas características, y la mayoría fue por contractura muscular.

4.3. Discusión de resultados

El dolor lumbar según (ESSALUD en el 2013) informó que aproximadamente el 80 por ciento de los descansos médicos se deben a los dolores derivados de la lumbalgia, enfermedad que es uno de los problemas de salud más prevalentes en la población general, y la tercera parte de la población peruana por encima de los 30 años padece de lumbalgia.

Durante la recolección de datos de esta investigación tenemos que los pacientes empezaron con un dolor (severo 7-9) tanto los pacientes que se les aplicó el Tens como las corrientes interferenciales, pero al término de la octava sesión, los pacientes con corrientes interferenciales obtuvieron buenos resultados terminando con un dolor (ligero 1-3), mientras los pacientes que se les aplicó Tens terminaron con dolor (moderado 4-6) gráfico 4.

Por ende los resultados de esta investigación aprueban la hipótesis propuesta, afirmando que Las corrientes Interferenciales son más efectivas en la disminución del dolor Lumbar en amas de casa de 40-60 años en el centro de Terapia Física y Rehabilitación: “Divino Niño Jesús”, así mismo esta hipótesis se relaciona con lo dicho por (Verónica Córdova 2015) en su tesis de: “Tens frente a las corrientes interferenciales en el tratamiento fisioterapéutico convencional en pacientes que presentan el síndrome del manguito rotador que acuden a la cruz

roja de la ciudad de Ambato” le dio como resultado que en el grupo control aplicando las corrientes interferenciales el dolor disminuyo a un 2.1% teniendo en cuenta que el dolor inicial fue de 8.8%.En el grupo experimental aplicando el Tens el dolor inicial fue de 8.9% y el dolor final de 2.8% , las corrientes interferenciales son más eficaces para la disminución del dolor y que se deben aplicar porque dan buen resultado para aliviar esta dolencia.

CONCLUSIONES.

- Se demostró una mayor eficacia de las Corrientes Interferenciales en comparación del TENS en la disminución del dolor lumbar en las amas de casas de 40-60 años, según la escala de EVA, al término de su octava sesión.
- Se determinó un mayor valor de eficacia al aplicar las corrientes Interferenciales en la disminución del dolor lumbar en las amas de casa desde la 2da -4ta sesión de aplicar este tratamiento. Para que así con esta mejora significativa, ellas puedan realizar sus actividades de la vida diaria sin molestia alguna.
- Se determinó que el Tens no fue tan eficaz frente a las corrientes interferenciales, porque al aplicar el tratamiento con Tens notaban mejoría a partir de la 5ta -7ma sesión, mientras que en el de las corrientes interferenciales 2da-4ta sesión, lo cual se concluye que en el tratamiento para el dolor lumbar se debe de incluir este tipo de corrientes, para ver resultados eficaces para el alivio de esta dolencia.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda utilizar las corrientes interferenciales para la disminución del dolor lumbar y así lograr una mejoría pronta, y puedan volver a hacer sus actividades de la vida diaria, sin ninguna molestia.
- Crear un protocolo de tratamiento en base a la aplicación de las corrientes interferenciales con más frecuencia, para así lograr un pronto alivio de la sintomatología de los pacientes que presentan el dolor lumbar.
- Investigar más sobre el uso y efecto de las corrientes interferenciales, ya que así encontraremos un nuevo método muy rápido y eficaz para la disminución del dolor lumbar y así ponerlo en práctica para ayudar a los pacientes en su rápido alivio para esta dolencia.
- Se recomienda a los alumnos de la Universidad Alas Peruanas implementar las corrientes interferenciales en su plan de tratamiento de terapia física para el dolor lumbar, y así puedan ayudar a los pacientes a reinsertarse en menos tiempo a realizar sus actividades cotidianas.

BIBLIOGRAFÍA

Kapandji A, Fisiología Articular. Sexta edición. Madrid-España: editorial Médica Panamericana (2008).

Martínez M., Pastor J., Sendra F., Manual de Medicina Física. Primera edición. Madrid-España: editorial Harcourt Brace; 1998.

Carrasco C., Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea: TENS. Primera edición. Lima-Perú: editorial Gaviota Azul.2007

Francois Ricard. Tratamiento osteopático de las lumbalgias y lumbociáticas por hernias discales. Segunda edición.Madrid-españa.Editorial Médica panamericana.2003.

Fransoo Patrick. Examen Clínico del paciente con Lumbalgia: compendio practico de reeducación. Primera edición .Barcelona-España. Editorial Paidotribo.2003.

LINCOGRAFÍA

Kinesio00. (2007-10-30). Lumbalgia. [2017 marzo 15].disponible en:
<http://lumbakinesio.blogspot.pe>

La información.com. (2014-03-25). La lumbalgia, principal causa de incapacidad en el mundo. [2017 marzo 15].disponible en:
http://www.lainformacion.com/salud/enfermedad/la-lumbalgia-principal-causa-de-incapacidad-en-el-mundo_2w9yD03yn1REv5LJb7hbJ/

T.M Vidal Correa M. (2013-06-06).lumbalgia essalud. [2017marzo 15].disponible en: <https://es.scribd.com/presentation/146043078/lumbalgia-essalud>

La República. (2012-09-18)¿Dolor de espalda? Cuidado con la lumbalgia. [2017 marzo 15].disponible en: <http://larepublica.pe/18-09-2012/dolor-de-espalda-cuidado-con-la-lumbalgia>

Onmeda.es. (19-03-16). Lumbago. [2017agosto13]. Disponible en:
<http://www.onmeda.es/sintomas/lumbago.html>

ANEXOS

Anexo 1. Historia Clínica.

I. Datos Informativos.

Nombres y Apellidos.....

Edad..... Sexo.....

Fecha.....

Ocupación.....

Teléfono.....

Dg.....

II. Anamnesis

AVD

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

III. Examen Físico

CLASIFICACION SEGÚN MACKENZIE

¿Cuál es el motivo del dolor en la zona lumbar?

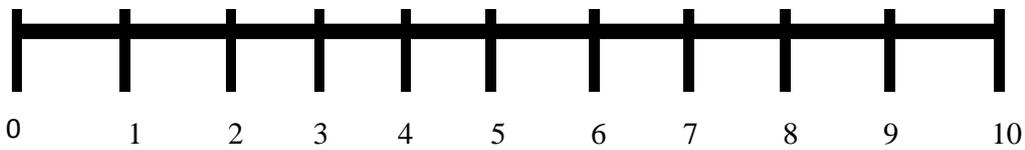
Síndrome Postural	No existe evidencia de desviación de la columna lumbar, todos los tests de movilidad, presencia de una débil postura sentara o de pie.
Síndrome de disfunción en flexión	Postura débil, desviación atípica de la columna, presencia de rigidez, dolor
Síndrome de disfunción en extensión	

Síndrome de disfunción en flexión lateral	durante cierto test de movilidad (dependiendo del tipo de síndrome), pero que persisten al volver a la posición de partida, dolor referido sólo en el caso de adherencia de la raíz nerviosa.
Síndrome de adherencia de raíz nerviosa	
Problema de cadera o de sacroilíaco	Los test de cadera o de sacroilíaco son dolorosos.
Síndrome de lesión 1	Lumbalgia central o simétrica, raro dolor en la nalga o el muslo, no hay desviación de la columna lumbar.
Síndrome de lesión 2	Lumbalgia central o simétrica, algunas veces dolor en la nalga o el muslo, cifosis lumbar.
Síndrome de lesión 3	Lumbalgia unilateral, algunas veces dolor en la nalga o muslo, no hay desviación de la columna lumbar
Síndrome de lesión 4	Lumbalgia unilateral, algunas veces dolor en la nalga o en el muslo, desviación de la columna lumbar en translación lateral.
Síndrome de lesión 5	Lumbalgia unilateral, algunas veces dolor en la nalga o en el muslo, dolor más allá de la rodilla, sin desviación de la columna lumbar.
Síndrome de lesión 6	Lumbalgia unilateral, dolor permanente más allá de la rodilla, borradura de la lordosis, traslación lateral, déficits neurológicos frecuentes.
Síndrome de lesión 7	Lumbalgia unilateral o bilateral, algunas veces dolor en la nalga o en el muslo, hiperlordosis.

TEST DE EVA/ WONG (DOLOR)

¿Su dolor que tan fuerte es?

- 0: Sin dolor
- 1-2-3: Dolor ligero
- 4-5-6: Dolor moderado
- 7-8-9: Dolor severo
- 10: Dolor Insoportable



Primera Evaluación.....

Fecha.....

Segunda Evaluación.....

Fecha.....

IV. Resultado Final

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Anexo 2. Ficha de Observación TENS

Nombre:

Edad:

Observaciones	Marcar	
	Dolor en zona lumbar	Derecha
Posición del paciente	Decúbito supino	Decúbito prono
Posición del terapeuta	De pie	Sentada
Modalidad:	Convencional	Burst
Duración de pulso	40 - 200 μ s	150-300 μ s
Frecuencia	50 - 100 Hz	1-3 HZ
Intensidad	Cosquilleos	Contracciones
Tiempo de la sesión	15min	30min
Sesiones:8	Diarias	Interdiarias
Colocación de los electrodos	Bipolar	Tetrapolar

Elaboración propia

- Se observará que todo lo que está marcado con amarillo se cumpla con el paciente-
- Solo se marcará las opciones que están en el ítem de dolor de zona lumbar.

Anexo 3. Ficha de Observación CORRIENTES INTERFERENCIALES

Nombre:

Edad:

Observaciones	Marcar	
	Dolor en zona lumbar	Derecha
Posición del paciente	Decúbito supino	Decúbito prono
Posición del terapeuta	De pie	Sentada
Modalidad:	Convencional	Burst
Duración de pulso	40 - 200 μ s	150-300 μ s
Frecuencia	50 - 100 Hz	1-3 HZ
Intensidad	Cosquilleos	Contracciones
Tiempo de la sesión	15min	30min
Sesiones:8	Diarias	Interdiarias
Colocación de los electrodos	Bipolar	Tetrapolar

Elaboración propia

- Se observará que todo lo que está marcado con verde se cumpla con el paciente.
- Solo se marcará las opciones que están en el ítem de dolor de la zona lumbar

ANEXO 4: CONSENTIMIENTO INFORMADO



TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

“EFECTIVIDAD DE LAS CORRIENTES INTERFERENCIALES VERSUS TENS EN EL DOLOR LUMBAR EN AMAS DE CASA DE 40-60 AÑOS”

Presentación:

Sr(a),.....te
nga usted mi más cordial saludo, soy bachiller de la Facultad de Ciencias de la Salud en la carrera de Tecnología Médica (especialidad de Terapia Física y Rehabilitación) de la Universidad Alas Peruanas. El motivo que me guía hacia su persona, es solicitar su participación en el estudio de investigación a realizarse en el centro de terapia física Divino Niño Jesús, enfocado en determinar la efectividad de las corrientes interferenciales versus Tens en lumbalgia en amas de casa de 40-60 años.

Es necesario hacer constar que su participación es voluntaria y no requiere de ningún costo ni retribución alguna tanto por parte del participante como del investigador.

Toda información obtenida en el transcurso del estudio solo será manejada por el investigador y las personas afines a él. Fuera de ello se velará por mantener la confidencialidad del participante, con la finalidad de respetar la dignidad de la persona. La información solo será utilizada para fines de investigación y se mantendrá en anonimato los nombres de los participantes. El participante tiene todo el derecho a solicitar los resultados de su prueba.

La investigación no atenta contra la seguridad y estado de salud del participante, debido a la sencillez de las pruebas a utilizar. En todo caso si es necesario se puede suspender la prueba ante cualquier eventualidad. Adicionalmente a ello, se contará con la supervisión activa por parte del investigador y el equipo afín.

Ante cualquier inquietud, pregunta o requerimiento de mayor información, no dudar en acercarse a mi persona, se le brindará la información que usted requiera. De antemano agradezco su participación en el estudio. Para finalizar, por favor coloque su firma o sea el caso huella digital y DNI para autorizar su participación en la investigación.

FIRMA: ~~~~~

DNI:

HUELLA

ANEXO 5:

SOLICITUD DE PERMISO
“AÑO DEL BUEN SERVICIO AL CIUDADANO”

Piura, Castilla 07 de Agosto del 2017

Señora:
Rene Ramírez de Biso
Presidenta

Asunto:
Permiso para utilizar el local del centro
de Terapia Física Y Rehabilitación:
“Divino Niño Jesús”.

Por medio del presente, es muy grato dirigirnos a usted para expresarle nuestro cordial y fraterno saludo y a su vez para solicitarle nos permita utilizar el área del centro de Terapia Física y Rehabilitación- Divino Niño Jesús desde el día 7 de agosto hasta el 7 de setiembre del 2017, en un horario desde las 8 am – 12pm, con el objetivo de llevar a cabo nuestro proyecto de tesis para optar el grado de licenciadas.

Razón por la cual esperamos contar con su autorización para llevar a cabo la actividad antes mencionada, y el uso del local, asimismo asegurarle el cuidado.

Con la seguridad de su gentil atención y sin otro particular, agradecemos de manera anticipada y renovamos a Ud. Las consideraciones más distinguidas de estima y singular aprecio.

ATENTAMENTE

Anexo 6: Presupuesto**a) Muebles:**

MUEBLES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (S/.)
Papel A4	Millar	5	22.00	110.00
Lapiceros	Unidad	20	1.00	20.00
Corrector Texto	Unidad	2	3.00	6.00
CDs	Cono	9	1.2	10.80
Fólderes Manila	Ciento	3	1.0	3.00
Anillados	Unidad	6	8	48.00
Empastado	Unidad	4	25.00	100.00
TOTAL				297.80

a) Servicios:

Concepto	Total S/.
Asesoría metodológica	1500
Asesoría Estadística	700
Fotocopia	200
Internet	200
Movilidad	600
Impresiones	900
Total General	4i00

TOTAL DE MUEBLES E INMUEBLES

Conceptos	S/.Total
Muebles	297.80
Inmuebles	4.200
Total General	4497.80

Anexo 7: Cronograma

Meses del año 2017

Actividades	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Inicio del proyecto de Tesis	X									
Elaboración de los instrumentos de aplicación		X								
Revisión de la literatura para la construcción del marco teórico			X							
Coordinación con el centro de terapia para				X						

aplicación de instrumentos										
Aplicación de Instrumentos					X					
Procesamiento de la información corregida						X				
Redacción del Informe y entrega							X			
Corrección del informe								X		
Aprobación del informe									X	
Exposición del informe										X
Entrega del título de licenciatura										X

Anexo 8: Operacionalización de Variables

VARIABLE DEPENDIENTE: Efectividad de las Corrientes Interferenciales Vs Tens.

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADOR	ÍTEM	TÉCNICA	INSTRUMENTO
<p>Las corrientes interferenciales: llamadas también Corrientes de Nemecko de mediana Frecuencia, su actuación está sujeta al empleo de dos circuitos de forma cruzada. Se aplica una terapia de 0 a 100 HZ. Según Martínez M. En 1998.</p> <p>Tens: El Tens (siglas en inglés) es una corriente analgésica de baja frecuencia, cuyos pulsos son rectangulares que pueden ser monofásicos o bifásicos, y, que tienen una duración corta del rango de los microsegundos</p>	DOSIS	<p>Intensidad: El paciente es quien determina la intensidad de la corriente.</p> <p>Frecuencia: 50-100Hz</p> <p>Tiempo: 15 minutos</p>	¿Cuál es la dosis adecuada de las corrientes interferenciales para la aplicación?	Observación	Ficha de observación.
	APLICACIÓN	Tetrapolar		Observación	Ficha de observación.
	DOSIS	<p>Intensidad: El paciente es quien determina la intensidad de la corriente.</p> <p>Frecuencia: 50-100Hz</p> <p>Tiempo: 15 minutos</p>	¿Cuál es la dosis adecuada del Tens para la aplicación?	Observación	Ficha de observación.
	APLICACIÓN	Bipolar			

(us). Según Carrasco C. en el 2007					
---------------------------------------	--	--	--	--	--

VARIABLE INDEPENDIENTE: Dolor Lumbar

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADOR	ÍTEM	TÉCNICA	INSTRUMENTO
<p>Dolor Lumbar:</p> <p>Es un dolor de espalda muy intenso a nivel muscular en la zona de la columna lumbar, por debajo de la parrilla costal y por encima de los glúteos. Según Rodelgo T. en 2016</p>	Dolor	Intensidad: El paciente determina la intensidad 0-10	¿Su dolor que tan fuerte es?	cuestionario	Test de EVA
	-Dolor	<p>Clasificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Examen postural -Diferentes movilidades del tronco. -Diferentes movilidades de la cadera. 	¿Cuál es el motivo del dolor en la zona lumbar?	Cuestionario	Test según Mackenzie

