



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
SISTEMA DE POSGRADO
ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE:
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA Y REANIMACIÓN

TEMA:

“EFECTIVIDAD ANALGESICA DEL BLOQUEO DEL NERVIO
CIÁTICO EN LUMBOCIATALGIA Y CIATALGIA CRONICA”

AUTOR:

MÉDICA MELISSA DAYANA DONOSO GUERRA

DIRECTOR:

DRA. JACQUELINE MACÍAS

GUAYAQUIL – ECUADOR

2015



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
SISTEMA DE POSGRADO
ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por *la Médica MELISSA DAYANA DONOSO GUERRA*, como requerimiento parcial para la obtención del Título de Especialista en *ANESTESIOLOGÍA Y REANIMACIÓN*.

Guayaquil, a los 14 días del mes de Agosto año 2015.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

DRA. JACQUELINE MACÍAS.

DIRECTOR DEL PROGRAMA:

DR. GINO FLORES MIRANDA.



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
SISTEMA DE POSGRADO
ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD:

YO, MÉDICA MELISSA DAYANA DONOSO GUERRA.

DECLARO QUE:

El Trabajo de Investigación “*EFFECTIVIDAD ANALGESICA DEL BLOQUEO DEL NERVIO CIÁTICO EN LUMBOCIATALGIA Y CIATALGIA CRONICA*” previa a la obtención del Título de Especialista, ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el texto del trabajo, y cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Investigación mencionado.

Guayaquil, a los 14 días del mes de Agosto año 2015.

EL AUTOR:

Melissa Dayana Donoso Guerra.



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
SISTEMA DE POSGRADO
ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD

AUTORIZACIÓN:

YO, MÉDICA MELISSA DAYANA DONOSO GUERRA.

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la publicación en la biblioteca de la institución del trabajo de investigación de Especialización titulado: “*EFFECTIVIDAD ANALGESICA DEL BLOQUEO DEL NERVIO CIÁTICO EN LUMBOCIATALGIA Y CIATALGIA CRONICA*”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 14 días del mes de Agosto año 2015.

EL AUTOR:

Melissa Dayana Donoso Guerra.

Agradecimiento

Agradezco primeramente a Dios por guiarme durante todo mi tiempo de estudio, darme fuerza y paciencia para superar obstáculos y dificultades.

A la mi familia, en especial a mi esposo quien me ha apoyado incondicionalmente junto a mis hijos que han aceptado muchas veces no compartir conmigo en su momentos importantes, han sido mi motivación y mi constancia durante la elaboración de la misma.

A mis maestros y tutores por sus grandes conocimientos impartidos lo cual me han permitido poder destacarme como anestesióloga, a la Doctora Jacqueline Macías y Doctor Daniel Tettamanti por sus conocimiento relacionados con el tema lo cual me ha permitido lograr la correcta elaboración de este trabajo de investigación.

Finalmente a todas las personas que ayudaron y participaron directa e indirectamente en la realización de mi trabajo.

Doctora Melissa Dayana Donoso Guerra
Autor

Dedicatoria

Dedico este trabajo de investigación a Dios quien durante este tiempo de aprendizaje me ha iluminado, ha guiado mi camino, mis manos las ha bendecido cuando he manipulado a un paciente, me ha dado la sabiduría para llegar a ellos y la constancia ante momentos difíciles.

A mi familia, por su confianza, comprensión, fuerza y apoyo incondicional que me brindaron durante mi caminar.

Resumen

Introducción: La Lumbociatalgia (LC) se conoce como la presencia de dolor bajo de espalda irradiado a una o ambas extremidades, acompañado de déficit motor y sensitivo. El 10 % se convierte en dolor crónico e incapacitante. Dentro de las causas tenemos el prolapso del disco intervertebral como causa mecánica y trastornos degenerativos de los discos intervertebrales. La terapéutico consiste en eliminar la compresión nerviosa y la consiguiente radiculopatía a través de procedimientos quirúrgicos; sin embargo, esta técnica ofrece una mejoría sintomática en el 90 % de las LC si existe un fragmento libre de disco, 80 % cuando existe una hernia incompleta y del 50 al 70 % cuando existe herniación del disco, observando que a pesar de la intervención no se reporta analgesia completa, por lo que estos pacientes necesitan la administración continua de fármacos analgésicos. A diferencia del bloqueo ciático que proporciona alivio rápido del dolor crónico con mínima posibilidad de complicaciones y menor incidencia de efectos adversos. Es por esto que este estudio nos permitirá identificar los beneficios que el bloqueo del nervio ciático ofrece a los pacientes con LC

Resultados: población predominantemente femenina de entre los 35 y 69 años, disminución del EVA: 62%, terapia analgésica: 62%, solo dos pacientes refirieron parestesias, de los cuales en uno persistió.

Conclusiones: El BNC ofrece beneficios para el tratamiento del dolor LC; al ser mínimamente invasivo y seguro se debe considerar como herramienta útil para el manejo de estos pacientes.

Palabras clave: Lumbociatalgia, dolor de la región lumbar, ciática, dolor crónico, nervio ciático, bloqueo nervioso.

Summary

Introduction: Lumbociatalgia (LC) is known as the presence of low back pain radiating to one or both ends, accompanied by sensory and motor deficits. 10% becomes chronic and disabling pain. Among the causes we intervertebral disc prolapse as a mechanical cause and degenerative disorders of the intervertebral discs. The therapy involves removing nerve compression and consequent radiculopathy through surgical procedures; however, this technique provides symptomatic improvement in 90% of the LC if a free disc fragment, 80% when there is an incomplete and from 50 to 70% when there herniated disc herniation, noting that although intervention not complete analgesia is reported, so that these patients need continuous administration of analgesic drugs. Unlike the sciatic block that provides quick relief from chronic pain with minimal chance of complications and lower incidence of adverse effects. That is why this study allow us to identify the benefits that the sciatic nerve block provides patients with LC

Results: Predominantly population was female between 35 and 69 years, EVA decreased 62 % and analgesic therapy in 62 % o. Only two patients reported paresthasias, one of which persisted

Conclusions: BNC offers benefits for treating pain LC; to be minimally invasive and safe to be considered as a useful tool for the management of these patients.

Keywords: sciatica, lower back pain, sciatica, chronic pain, sciatic nerve, nerve block.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenido	Pág.
AGRADECIMIENTO	I
DEDICATORIA	II
RESUMEN	III
SUMMARY	IV
ÍNDICE DE CONTENIDOS	V
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE ANEXOS	VIII
INTRODUCCIÓN	1
1. EL PROBLEMA	4
1.1. Planteamiento del problema	4
1.2. Formulación del problema	4
2. OBJETIVOS	5
2.1. General	5
2.2. Especifico	5
3. MARCO TEÓRICO	6
3.1. Bases Anatómicas	6
3.1.1. Anatomía y fisiología del nervio periférico	6
3.1.2. Estructura del nervio periférico	6
3.1.3. Nervio Ciático	7
3.1.4. Morfología del disco intervertebral	8
3.2. Lumbociatalgia	8
3.2.1. Conceptos	8
3.2.2. Etiología	10
3.2.3. Cuadro clínico	11
3.3. Neurolocalizacion	12
3.3.1. Neuroestimulación como método de neurolocalizacion	12
3.3.2. Bases de la neuroestimulación	14
3.3.3. Características electrofisiológicas de la corriente	14
3.3.4. Descripción básica del uso del neuroestimulador	15
3.4. Ultrasonido como método de neurolocalizacion	16
3.4.1. Bases físicas del ultrasonido	17
3.4.2. Clasificación de las imágenes ecográficas	19
3.4.3. Descripción anatómica ecográfica	20
3.4.4. Abordajes de la aguja con respecto al transductor	20
3.5. ULTRASONIDO Y NEUROESTIMULACIÓN.	21

3.6. BLOQUEO NERVIIO CIÁTICO	21
3.6.1. Abordajes	22
3.6.2. Indicaciones y contraindicaciones	24
3.6.3. Complicaciones	24
3.6.4. Materiales y productos utilizados en el bloqueo	25
4. HIPÓTESIS	26
5. METODOLOGÍA	27
5.1. Metodología y materiales	27
5.2. Criterios y procedimientos de selección de la muestra	27
5.2.1. Criterios de inclusión	27
5.2.2. Criterios de exclusión	27
5.3. Procedimientos y técnicas	27
5.3.1. Procedimiento de recolección de la información	27
5.3.2. Técnica de recolección de la información	28
5.3.3. Técnica empleada para el Bloqueo Ciático	28
5.3.4. Técnicas de análisis estadístico.	29
5.4. Operacionalización de las variables	29
6. RESULTADOS	30
7. DISCUSIÓN	39
8. CONCLUSIONES	42
9. RECOMENDACIONES	43
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
11. ANEXOS	47

INDICE DE TABLAS

Contenido	PAG.
Tabla # 1 Datos demográficos de paciente con LC en la UTD del HLV	30
Tabla # 2 Modificación del dolor luego del BNC	32
Tabla # 3 Presencia del signo de Laségue luego del BNC	34
Tabla # 4 Tratamiento analgésico luego del BNC	36
Tabla # 5 Complicación luego del BNC	38

INDICE DE ANEXOS

Contenido	PAG.
Anexo # 1 Maniobra de Laségue	47
Anexo # 2 Escala visual analógica del dolor (EVA)	48
Anexo # 3 Neurolocalizador por electroestimulación	49
Anexo # 4 Hoja de recolección de datos de la población en estudio.	50

INTRODUCCIÓN

La Lumbociatalgia (LC) se conoce como la presencia de dolor bajo de espalda que se irradia a una o ambas extremidades, siguiendo el trayecto de la raíz nerviosa⁵. Si el dolor se localiza en el trayecto de nervio ciático, se conoce como ciatalgia la cual puede ser unilateral o bilateral. ⁽⁵⁾ Se encuentra dentro de los principales motivos de consulta en las unidades de dolor de paciente no oncológico. ⁽²³⁾ Se ha establecido a la LC crónica como el síndrome de dolor mixto por la manifestación de componentes nociceptivos y neuropáticos. ⁽⁹⁾ En las bibliografías estudiadas la lumbalgia es un ejemplo de dolor nociceptivo por compresión mecánica debido a patologías del disco, como a fibrosis posquirúrgicas. Actualmente se habla que en estos pacientes existe un componente neuropáticos como es el caso de la LC. ⁽⁵⁾

La sintomatología referida por lo general es dolor acompañado de limitación funcional, llegando a presentar déficit motor, sensitivo o de reflejos osteotendinosos al examen físico. Dentro de las principales causas de ciatalgias crónica, tenemos la presencia de hernia discal. Tal como Weber en 1979 demostró que el 90 % de los enfermos con hernia discal desarrollaban episodios de lumbalgias seguido de ciatalgias crónicas.⁽⁶⁾ Es conocido que alrededor de un 10 % del dolor lumbociático se convierte en crónico y predispone a la discapacidad.⁽¹⁰⁾ Dentro de las dolencias que se presentan en el ser humano en la actualidad en países de primer mundo, también está a la cabecera el síndrome lumbociático el cual ha llegado a ser una enfermedad limitante y se ha demostrado que su origen puede corresponder a una secuela de patología primaria relacionadas con su trayecto u procedencia anatómica, siendo de causa mecánica la gran mayoría; por lo cual se han realizado estudios para su diagnóstico y adecuado tratamiento con la finalidad de aliviar la dolencia y discapacidad que presentan los pacientes. ⁽⁹⁾ Esta entidad patológica se conoce desde tiempos inmemoriales y forma parte de la historia de la medicina desde Hipócrates. Sin embargo, no fue hasta el año 1933 cuando Mixter y Barr publicaron el prolapso del disco intervertebral, lo que permitió establecer una causal mecánica en este síndrome. ⁽⁶⁾ Otra causa probable de este cuadro corresponde a trastornos degenerativos de los discos intervertebrales. ⁽⁶⁻²³⁾

Actualmente en nuestro país no existen estudios o estadísticas relacionadas al tema como en otros países donde se ha realizado seguimiento a corto y largo plazo en estos sujetos, como es el caso de Chile, donde los primeros trabajos relacionados con este cuadro fueron realizados por los profesores Asenjo, Balladares, Urrutia y Rivera Santelices y el primer caso operado en el país fue realizado por el profesor Félix de Amesti en 1936. ⁽⁷⁻⁸⁾

Hace 100 años aproximadamente Hirschel realizó el primer bloqueo percutáneo del nervio periférico; ⁽¹⁴⁾ en los siguientes 60 años la anestesia regional se ha vuelto una verdadera forma de arte, con necesidad estricta de conocimientos de las bases anatómicas, funcionales y farmacológicas de los medicamentos incorporados en esta técnica para el manejo del dolor

crónico. ⁽¹⁴⁾ En general los BNP se usan con mayor frecuencia como técnica de anestesia para procedimientos quirúrgicos.

Gracias a los diferentes avances en el desarrollo de dispositivos de localización de nervio periférico, la anestesia y analgesia regional es una técnica con mayor aceptación actual en los anestesiólogos, se ha observado que la clave del éxito en un bloqueo depende de la agudeza visual al identificar las referencias anatómicas guiado por ecografía, de la colocación de la aguja, localización del nervio con el ultrasonido como con el neuroestimulador y por último la inyección del anestésico y fármaco utilizado, mitigando en gran medida el riesgo de complicaciones. ⁽¹¹⁾ En los últimos años con el avance de la tecnología se han publicado casos en los cuales la tasa de éxito ha sido cercana al 100% llegando a tener una gran satisfacción en el paciente y dejando de lado lo que se conocía antiguamente como bloqueo doloroso. ⁽²⁾

En épocas anteriores para realizar un bloqueo de nervio periférico (BNP) se tomaban exclusivamente en cuenta las referencias anatómicas del cuerpo humano para localizar la raíz nerviosa a tratar, presentándose diversas complicaciones, ocasionando que esta técnica quede subutilizada por los anestesiólogos. En 1914 se introdujo el término conducción en anestesia, que hace referencia a la conducción nerviosa y se describieron por primera vez los principios de la neuroestimulación. Labat, en 1920, publicó el libro Anestesia regional, donde describe técnica y aplicación, al igual que los distintos abordajes para la realización de bloqueos de nervio periférico del nervio ciático. Sin embargo Ballard Wright 1938 introduce el estimulador de nervio periférico para identificar los nervios distales, luego en 1952 Stanley y Charlotte Sarnoff en Boston desarrollaron el primero neuroestimulador transcutáneo para estimular el nervio frénico, estimulando así la ventilación en los pacientes con poliomielitis; Galvani en el año de 1959 hace la primera demostración de estimulación eléctrica sobre un nervios periféricos , luego Von Perthes médico alemán en 1962, perfecciona el neuroestimulador eléctrico con agujas aisladas para bloqueo periféricos y es usado por Greenblatt y Denson en 1969 quienes usan el neuroestimulador para estimular componente motores; Galindo en 1980 describe que la corriente determina la despolarización nerviosa originando una respuesta ante el estímulo generado por el neuroestimulador. ⁽¹²⁻¹⁴⁾ Es por esto que se considera que este método ha ido evolucionando tanto en técnica como utilidad, como es el caso de su incorporación para el alivio del dolor crónico.

A nivel mundial el primer paso a seguir en los pacientes con hernia discal que debutan con Lumbociatalgia es el plan quirúrgico, que consiste en eliminar la compresión nerviosa y la consiguiente radiculopatía a través laminectomía limitada con extirpación del fragmento del disco; esta técnica ha logrado conseguir una mejoría sintomática en el 90 % de pacientes considerando que los resultados postquirúrgicos son directamente proporcional al grado de herniación discal; de tal formar se obtiene alivio sintomático en el 90 % de las ciatalgias si existe un fragmento libre de disco, 80 % cuando existe una hernia incompleta y del 50 al 70 % cuando existe herniación del disco,⁽¹⁵⁾ observando que a pesar de la intervención no reportan satisfacción completa, es decir que estos

pacientes no están libres de dolor haciendo necesaria la administración continua de fármacos analgésicos.

A diferencia del bloqueo de nervio ciático (BNC) que proporciona alivio rápido del dolor crónico, permitiendo al paciente una reincorporación social pronta con mínima posibilidad de complicaciones ⁽³⁻¹²⁾ y demostrando ventajas en el control analgésico, en la actualidad es un bloqueo renovado con pocas complicaciones clínicas y menor incidencia de efectos adversos.

Es por esto que consideré la realización de este estudio para evaluar la efectividad del BNC en paciente con LC, basándome en que dentro de los beneficios de esta técnica, esta como prioridad el alivio rápido del dolor, sin provocar incapacidad posterior al bloqueo; seguido de la reducción del consumo de analgésicos y tratando de mantener las actividades de rutina diaria sin prescindir de la necesidad de una intervención quirúrgica.

1. EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

En la terapéutica convencional de la LC se emplean diversos esquemas como son antiinflamatorios no esteroideos, esteroides, relajantes musculares, terapias físicas entre otras, ⁽⁴⁾ sin embargo entre el 10 – 40% de aquellos pacientes desarrollan síndrome de dolor crónico, lo que hace imprescindible un bloqueo analgésico ya sea este epidural o bloqueo ciático periférico guiado por ecografía y neuroestimulador. ⁽⁷⁾

En la actualidad los bloqueos periféricos son poco empleados en la práctica anestésica; Domingo & col destacan que los bloqueos periféricos, más concretamente los de miembro inferior no están dentro de las técnicas de preferencia en campo anestésico. ⁽³⁾ El BNC es un procedimiento de poca preferencia entre los anestesiólogos, al momento de realizarse algún tipo de procedimiento en miembro inferior ,se lo ha considerado como una técnica compleja , debido que al realizarla existe cierta dificultad al identificar las referencias anatómicas en ciertos pacientes y percibir la presencia de parestesias, ⁽¹⁻⁶⁾ en la actualidad con el avance de la tecnología se ha incluido el neuroestimulador y la ecografía como guías para facilitar el hallazgo y trayecto del nervio al momento de realizar un bloqueo evitando un mínimo riesgo de complicaciones, lo cual lo hace ideal como método anestésico y analgésico de raíces periféricas como es el caso de nervio ciático.

1.2. Formulación del problema.

¿Qué beneficio proporciona el bloqueo del nervio ciático en los pacientes con Lumbociatalgia crónica?

2. OBJETIVOS

2.1. General

- Evaluar los beneficios del bloqueo analgésico del nervio ciático en paciente con LC crónica.

2.2. Específicos

- Determinar la escala del dolor antes y después del bloqueo analgésico del nervio ciático en paciente con LC crónica.
- Evaluar la función motora de la extremidad afecta antes y después bloqueo analgésico del nervio ciático en paciente con LC crónica.
- Demostrar complicaciones mediatas e inmediatas del procedimiento.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Bases Anatómicas

3.1.1. Anatomía y fisiología del nervio periférico

El nervio periférico proviene de las múltiples radículas que emergen del segmento ventral y dorsal de la médula espinal, estas al fusionarse forman las raíces nerviosas anterior (motora) y posterior (sensitiva), al unirse las raíces forman el nervio espinal que recorre el foramen intervertebral y se divide en ramas primarias anterior y posterior. Las ramas primarias posteriores se encargan de la inervación motora de la musculatura paravertebral y cutánea de la región posterior, mientras que las ramas primarias anteriores forma los plexos cervicales, braquiales y lumbosacro del mismo modo van a inervar la piel de la porción antero-lateral del tronco y las extremidades. A partir de los plexos anteriormente mencionados se forman los nervios periféricos. (5,3).

Histológicamente, el nervio periférico está formado por fibras nerviosas las cuales conforman el endoneuro y el perineuro y epineuro va a estar formado por fascículos nerviosos. Estas fibras están constituidas por el axón, células de Schwann y la vaina de mielina que las envuelve y van a estar rodeadas por un tejido conectivo exteriormente, los nervios periféricos son de diferente grosor y longitud su función principal es recoger los estímulos que viene de la periferia para luego transportarlos de vuelta como respuesta motora, secretoria o vegetativa dependiendo su origine, la mayoría de los nervios son mixtos y están formados por fibras de naturaleza sensitiva, motora , algunos de ellos pueden tener fibras simpáticas. (5, 3, 12)

3.1.2. Estructura del nervio periférico

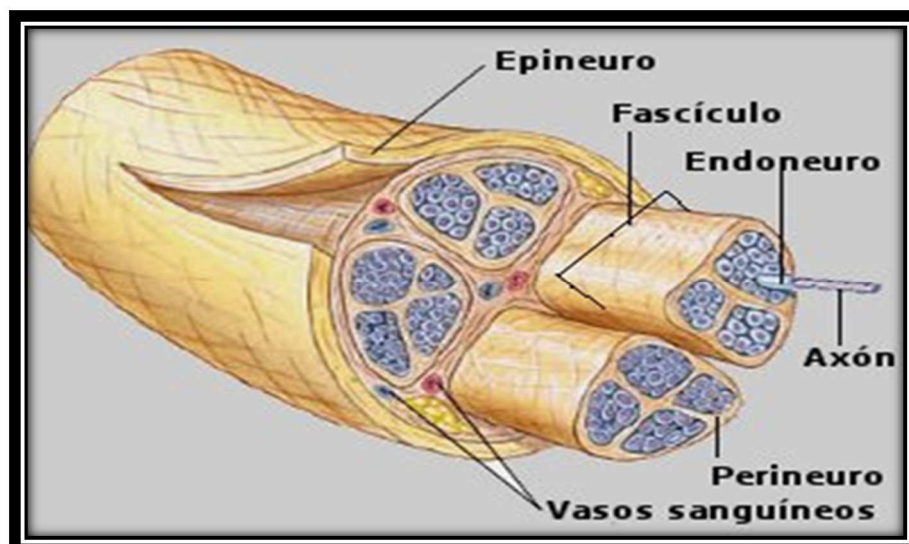


Ilustración 1 Demuestra la estructura microscópica del nervio periférico

3.1.3. Nervio ciático

El nervio ciático se lo ha considerado el nervio periférico más voluminoso, largo y grande del cuerpo mide tres cuartos de pulgada de diámetro, es de función mixta se considera una prolongación de las raíces lumbosacras L4, L5, S1 y S2 las cuales emergen del conducto raquídeo a través de los agujeros de conjunción y están en contacto íntimo con los discos intervertebrales, los componentes mencionados se unen a nivel de la escotadura ciática mayor para formar un tronco común, que toma el nombre de nervio ciático, el cual luego abandona la pelvis a través del agujero ciático mayor, recorrer la porción infrapiramidal de dicha escotadura que esta entre la tuberosidad isquiática y el trocánter mayor; A nivel del glúteo el nervio hace un trayecto lateral para después curvarse y tomar una dirección longitudinal, va a descender a la región posterior del muslo, cruza el tendón del músculo obturador interno y el músculo cuadrado femoral a nivel de la transición de la región glútea hasta el muslo. Aquí el nervio se sitúa hacia la mitad, aunque a veces puede estar en el tercio interno de la línea de unión entre el isquion y el trocánter mayor, sigue su recorrido entre el músculo semimembranoso y semitendinoso, pasa dentro del bíceps crural, llega al hueco poplíteo, haciéndose superficial para dividirse en ciático poplíteo interno y externo; El nervio ciático poplíteo externo es la prolongación de las fibras laterales y el nervio ciático poplíteo interno es la continuación de las fibras mediales las cuales recorren verticalmente el hueco poplíteo y pasa por la cara profunda anterior de arco tendinoso del soleo para formar el nervio tibial posterior que cruza verticalmente la pierna para luego inervar los músculos de la cara posterior, avanza al maléolo interno contorneándolo para luego bifurcarse en la planta del pie originando dos ramas que son la plantar interno y externo; El ciático poplíteo externo se separa del interno en el ángulo superior del hueco poplíteo se dirige hacia el cuello del peroné se bifurca en el espesor del peroneo lateral largo para luego originar el nervio músculo cutáneo y tibial anterior. (5, 9, 1)

En relación a su fisiología dicho nervio y sus ramas permiten el movimiento y sensaciones, en términos técnicos se encargan de las funciones motoras y sensitivas del muslo, la rodilla, la pantorrilla, el tobillo, los pies y los dedos

En el largo recorrido sus ramas atraviesan puntos vulnerables que darán sensibilidad a la cara posterior del muslo y de toda la pierna, con excepción de una estrecha franja interna inervada por el nervio safena interno. Los elementos sensitivos del ciático provienen de las raíces lumbares cuarta, quinta y primera sacra, estas van a proporcionar fibras táctiles dolorosas y termosensibles a los dermatomas respectivos, teniendo una íntima relación con el dolor, el sentido de posición y presión profunda de músculos, tendones, cápsulas y ligamentos de las articulaciones del pie, tobillo, rodilla y articulaciones sacro iliacas las cuales son inervadas por el nervio en mención. (15,5) Debido a su recorrido y a su tamaño, el nervio antes mencionado es vulnerable a la compresión, provocando una inflamación y por ende gran dolor el cual puede llegar a convertirse en crónica.

3.1.4. *Morfología del disco intervertebral.*

Es una estructura compleja, de comportamiento mecánico ligeramente elástico, va a soportar grandes presiones, su plasticidad permite que exista movilidad entre vértebras contiguas en pequeñas magnitudes las cuales al sumarse dan la facultad a la columna de realizar desplazamientos de segmentos corporales entre sí, puesto que en condiciones normales el comportamiento mecánico del cuerpo vertebral es rígido. El disco intervertebral está compuesto de un núcleo pulposo el cual se ubica en el centro en la parte de atrás, tiene la similitud a una gelatina va a estar formado por agua y proteínas, va a estar encapsulado por una fina membrana que le da una forma discoidea. Está rodeado por sucesivas capas concéntricas de tejido elástico dichas fibras se van a insertar en la superficie superior de la vértebra inferior, va a tener una trayectoria helicoidal y terminan adheridas firmemente a la superficie inferior de la vértebra que le sigue a ese disco. Las fibras de capas contiguas están entre sí dirigidas en dirección contraria, lo que le da más resistencia. Se ha relacionado que la disposición de las capas sucesivas de fibras elásticas cruzadas, es semejante a la estructura de un neumático de automóvil va a tener un cartílago delgado y denso entre el disco y la superficie ósea de la vértebra, Los discos amortiguan las fuerzas de compresión de la columna vertebral como se mencionó anteriormente soportan grandes presiones, pero son débiles a la presión aplicada durante los movimientos de rotación, no tienen vasos sanguíneos por donde circule el oxígeno y los Nutrientes; los desechos metabólicos de los condrocitos del disco intervertebral, llegan o salen lentamente por difusión desde los tejidos vecinos.^(5,9)

3.2. **Lumbociatalgia**

3.2.1. *Conceptos*

La LC es el dolor a causa de un proceso irritativo que va por el trayecto de las raíces que integran el nervio ciático (L4, L5 y S1), caracterizándose por dolor tipo ardor, parestesias, limitación funcional en conjunto con otros signos y síntomas a nivel del miembro inferior, ⁽⁹⁾ la ciatalgia es causada específicamente por la compresión o pinzamiento del nervio ciático,⁽⁶⁾ cuando el problema es de una raíz nerviosa dorsal se conoce como radiculopatía lumbar y si es solo una radiculitis se acompaña de respuesta inflamatoria, en el caso de existir herniación del disco vertebral o de la rugosidad, la ampliación y pérdida del alineamiento de la vértebra se llama espondilolistesis o discos degenerados. La ciática debido a la compresión de una raíz nerviosa es una de las formas más comunes de la radiculopatía. Los pacientes lo describen como una sensación dolorosa que va desde la región lumbosacra, región glútea hasta la cara posteroexterna de la extremidad inferior, el dolor se produce por irritación directa de la división posterior primaria de la raíz comprimida.^(9,10)

La fisiopatología no está totalmente descrita pero se piensa que trastornos a través del simpático autónomo producen vasoconstricción focal en los músculos lo cual lleva a un espasmo muscular sostenido produciendo

acumulación de metabolitos, seguido de fatiga muscular con contracciones involuntarias de los músculos paraespinales, exacerbando las fuerzas de compresión y rotación.⁽⁵⁾

Cualquier estímulo aplicado a la raíz intratecal o extratecal se acompaña siempre de dolor irradiado en el dermatoma correspondiente de la raíz estimulada.⁽²³⁾ Estos impulsos son conducidos por fibras amielínicas que salen de terminaciones libres que se distribuyen por la piel, estructuras subcutáneas y viscerales.⁽²⁰⁾

El nervio ciático puede ser irritado directa o indirectamente, si es directa se debe a una lesión a nivel del tronco, o también por lesiones fuera de él, como por ejemplo cuando una estructura ajena envía estímulos a las astas posteriores de la médula que ingresan a los mismos segmentos, y reciben las fibras que provienen de la raíz de origen del nervio esto se conoce como dolor referido, a diferencia que en las lesiones que producen estímulos a las raíces del mismo nervio se conoce como dolor irradiado.⁽¹⁾

Tiene componentes sensitivos que provienen de las raíces lumbosacras, de donde emergen fibras dolorosas, térmicas y táctiles que llegaran a los territorios específicos, un estímulo nocivo aplicado a cualquiera de las estructuras inervadas van a excitar las fibras dolorosas, las terminaciones nerviosas somáticas y terminaciones viscerales, provocando dolor.^(5,9)

El dolor se debe a la tensión de la raíz, por efecto de la presión del material discal herniado o cualquier circunstancia que contribuya a distender dicha raíz, también puede ser irritado por la presencia de neurotransmisores, producto de la degeneración discal provocando manifestación clínica de la ciática que desencadena la aparición de los trastornos reflejos o motores.⁽⁹⁾ En algunas ocasiones los pacientes refieren sensaciones, que son interpretadas como provenientes de puntos diferentes de su origen verdadero conocido como dolor referido el cual se describió anteriormente siendo esto muy común en este síndrome. Se ha descrito al factor mecánico provocado por la hernia discal como una de las causas más frecuente teniendo una prevalencia del 85%, la edad que debuta estas molestias oscila entre los 30 y 60 años.⁽²²⁾

La LC se la ha clasificado en relación al tiempo de evolución del dolor referido por el paciente, si se presenta menos de 15 días se considera aguda, si es > 15 días pero inferior a 3 meses se considera LC subaguda y por ultimo LC crónica > 3 meses o repetición de 3 episodios en el año.⁽⁵⁾ La definición de dolor crónico en general según la Internacional Association for the Study of Pain desde 1974 dice que “el dolor es una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con una lesión histórica real o potencial ocasionada por una lesión” y se considera desagradable al conjunto de sentimientos entre los que se encuentran el sufrimiento, la ansiedad, la depresión y la desesperación, siendo esta una experiencia compleja que incluye múltiples dimensiones.⁽²⁰⁾

Dentro de las clasificaciones del síndrome lumbociático, se ha considerado su base etiológica la más utilizada enumerándolo como lumbociática raquídea o proximal, pelviana, tróncular, psicósomática o funcional.⁽¹⁰⁾

Existen factores incrementan la probabilidad de desarrollar ciatalgia como es: ⁽⁵⁾

- 25 y 45 años
- Lesiones como consecuencia de movimientos
- Miembros de la familia con ciática o problemas en la espalda
- Vibración de vehículos o de equipo pesado
- Falta de ejercicio regular
- Obesidad
- Tabaquismo o alcoholismo.
- Estrés

3.2.2. Etiología de la Lumbociatalgia.

<u>Lumbociatalgia raquídea o proximal</u> <ul style="list-style-type: none">o Prolapso de disco intervertebralo Síndrome de Facetaso Estenosis forámidalo Estenosis Raquídeao Síndrome de cauda equinao Tumores vertebrales primitivoso Espondilo artritis anquilosante
Lumbociatalgia pélvica o Funcional <ul style="list-style-type: none">o Espondilo-artritis anquilosanteo Tumores sacroilíacoso Sacroileítis infecciosao Aneurismas de la arteria ilíaca
<u>Lumbociatalgia Troncular</u> <ul style="list-style-type: none">o Tumores de ciáticoo Síndrome del piriformeo Neuritis intersticial del ciáticoo Tumores de huesos poplíteo
<u>Lumbociatalgia psicósomática o funcional</u> <ul style="list-style-type: none">o Procesos de somatizacióno Procesos conversivos

Ilustración 2 Principales causas de Lumbociatalgia ⁽¹⁰⁾

3.2.3. Cuadro Clínico del síndrome Lumbociático

El síntoma predominante es el dolor el cual se exagera con tos, estornudo y presión directa, debido a la compresión de la raíz nerviosa, como ocurre en la hernia discal, estos pacientes van a presentar signo de Laségue positivo que es dolor al distender el nervio ciático por elongación de la pierna se flexionando el miembro inferior a nivel de la cadera con el resto del miembro extendido, también presentan signo de Gowers es el aumento del dolor ciático al flexionar dorsalmente el pie presentándose reaparición del dolor con mayor intensidad, se puede presentar también déficit neurológico ya sea sensitivo o motor ^(9,10,5)

Aquí el dolor inicia en la región lumbar, para posteriormente irradiarse al nervio ciático, si es el caso de hernia discal en L3- L4, el dolor se irradia por la región antero-interna del muslo y cara interna de la pierna, cuando ocurre en L4- L5 se irradia por la cara posterior del muslo, posteroexterna de la pierna, dorso del pie y en el caso de L5- S1, se irradia por la cara posterior del muslo, región posteroexterna de la pierna y borde externo del pie. Este dolor radicular puede variar ampliamente puede haber la presencia de parestesias (sensación de hormigueo), disestesias (sensación de frío o calor) dolor urente (quemante) o hipersensibilidad dolorosa, también se acompaña de entumecimiento, debilidad muscular y dificultad al movimiento o el control de la pierna. ⁽⁹⁾

Asociados a los síntomas descritos, se pueden producir signos de irritación ciática, que se traducen indirectamente en dolor ciático al realizar determinadas maniobras, como la maniobra de Válsalva. Se caracterizan por presentar una marcha lenta con el tronco inclinado hacia adelante y el miembro inferior afectado en flexión suave a nivel de cadera y rodilla disminuyendo su apoyo lo cual hace que experimenten menos dolor. ^(9,10) Esta patología es una de las principales causas de incapacidad en nuestra sociedad.

3.2.4. Patrón del dolor lumbociático ⁽⁵⁾

Dolor	Característica	Exacerbación	Inicio y duración	Lasegue	Incapacidad	Tipo
Discogénico	Fijo central Hacia glúteos	Movimientos o posiciones de flexión del tronco	Lento Semanas	+	Si	Intermitente Constante
Facetario	Fijo Central Hacia glúteos con irradiación no metamérica	Posición de extensión del tronco	Rápido Días	+	No	Intermitente
Radicular	Glúteo a sobrepasa rodilla	Maniobras Valsalva	Lento Días Semanas Meses	+	Si	Constante
Estenosis de canal	Dominante por debajo del glúteo	Actividad física (marcha)	Rápido Años	-	Si	Intermitente
Psicógeno	Difícil comprensión Difuso sin descripción anatómica	Trastornos emocionales	Indefinida	-	Si	Constante

Ilustración 3 principales características del dolor Lumbociático según su origen ⁽⁵⁾

3.3. Neurolocalización

3.3.1. Neuroestimulación como método de neurolocalización

Como se mencionó anterior mente Hirschel realizó el primer bloqueo percutáneo de nervio periférico, haciendo conocer a la anestesia regional como una verdadera forma de arte, considerándose así al anestesiólogo un artista al momento de realizar un bloqueo, el conocimiento de la anatomía y la farmacología de los anestésicos locales es una herramienta fundamental. ⁽¹⁴⁾

El neuroestimulador fue introducido por Ballard Wright en 1938 como se mencionó con anterioridad, Grenblatt en 1962 trabajo en el diseño de las agujas útiles para la neurolocalización, y luego las usa para estimular componentes motores, Montgomery y Raj en 1973 manejaron las primeras agujas sin corriente y aisladas. ^(11,13)

Al estimular el nervio se establece un circuito eléctrico entre dos polos, que corresponden uno al nervio y el otro al neuroestimulador, esta corriente mínima y efectiva que se genera para su estimulación se llama umbral. ⁽¹²⁾ El campo eléctrico que se crea al estimular un nervio, dará un efecto despolarizador máximo cuando el cátodo (polo negativo) entre en contacto con el nervio y la magnitud de esta corriente depende de la velocidad en alcanzar la cumbre en un tiempo determinado, un factor importante para determinar la magnitud de la corriente es la resistencia o impedancia del cuerpo donde el nervio se encuentra localizado también está relacionado con la resistencia interna del estimulador.⁽¹¹⁾ La ley de Ohm dice que la corriente es directamente proporcional a la diferencia del potencial o al voltaje, e inversamente proporcional a la resistencia, la variable prioritaria en la neuroestimulación es la corriente, aquí el umbral de la misma es similar para todos los nervios periféricos siempre manteniendo una similitud en el umbral de excitabilidad, en las fibras motoras existe un umbral ligeramente bajo provocando respuestas musculares al recibir estimulación de baja frecuencia a diferencia que en las fibras sensoriales que reciben estimulación es de alta frecuencia provocando dolor. ^(11,14)

La neurolocalización tiene como objetivo disminuir las probabilidades de punciones no deseadas intraneurales o intravasculares, al aplicar una corriente eléctrica en el nervio se despolariza la membrana generando un potencial de acción para luego provocar una contracción muscular o parestesia dependiendo el tipo de fibra estimulada, siendo de gran utilidad el neuroestimulador.⁽¹⁶⁾ El ecógrafo como el neuroestimulador son equipos que permiten al anestesiólogo al momento de hacer un bloqueo posicionar la aguja correctamente próxima al nervio y del mismo modo optimizar la inyección de anestésico local logrando bloqueos exitosos y con menor necesidad de volumen.

La estimulación de los nervios periféricos se lleva a cabo mediante un circuito eléctrico como se mencionó anteriormente, la membrana del nervio es el transportador de la corriente que depende de la polaridad de la membrana. El campo eléctrico que se forma por el estímulo tendrá un efecto de despolarización cuando el polo negativo está en contacto con el nervio, esta corriente que fluye directamente a través de los electrodos va a estimular el nervio en el electrodo negativo (cátodo) y a resistir la excitación en el electrodo positivo (ánodo). Cuando la carga de la aguja estimuladora es negativa, la corriente fluye del nervio a la aguja, causando la despolarización del nervio, por el contrario, cuando es positivo, la corriente fluye de la aguja al nervio, causándole hiperpolarización, requiriendo mucha más corriente para obtener una respuesta motora. ^(14 12)

El cuerpo humano tiene una resistencia eléctrica que va de 1-10 K Ω (kiloOhms) la corriente al penetrar la dermis sólo va a tener 0.5 K Ω por lo que el neuroestimulador del futuro deberá usar nanocoulomb (nC), para desencadenarse un impulso nervioso, se debe generar una corriente mínima que sobrepase el umbral óptimo de corriente, El umbral promedio de los nervios motores es de +/- 0.33mA. ⁽¹⁴⁾

3.3.2. Bases de la neuroestimulación.

Reobase: se considera la intensidad de corriente continua mínima que se requiere para iniciarse un potencial de acción en el nervio sin límite de tiempo (estimulo). (16 14 28)

Cronaxia: duración de un estímulo eléctrico continuo y eficaz para desencadenar una respuesta, es el punto donde la amplitud o intensidad es el doble del reobase. (16 13 28)

La *biofase* o *interfase*: es el fenómeno donde la corriente eléctrica se puede dispersar y no transmitir, debido a una sustancia acuosa entre el nervio y la punta de la aguja por ejemplo sangre, anestésico local o agua. (28,14)

Existe un *umbral mínimo* de tiempo por debajo del cual es imposible conseguir una respuesta se ha descrito en 0.01ms, las fibras motoras A-a tienen cronaxia más corta y por lo tanto se estimulan con mayor facilidad, lo cual permite que la estimulación motora se realice sin presentar parestesias dolorosas e incomodidad para el paciente. En la cronaxia va a existir un valor específico para cada fibra nerviosa y es inversamente proporcional al grado de mielinización, es decir, las fibras más mielinizadas requieren una intensidad mínima y menor para desencadenar un potencial de acción a diferencia de las fibras amielínicas que poseen una cronaxia más elevada y necesitan de una intensidad mínima de estimulación mayor. (28,11)

Se puede resumir la técnica de neuroestimulación en 4 pasos, los cuales según Sala-Blanch, los enumero como fase de localización, Fase de acercamiento, Fase de inyección, Fase de instauración. (28)

La localización del nervio periférico se la puede realizar por técnica combinada con ultrasonido y neuroestimulador, se podrá iniciar con una intensidad en 0 y cuando este próximo al nervio se deberá incrementar la intensidad solo al 50% de lo que aplicaría en la técnica única de neurolocalización.

3.3.3. Características electrofisiológicas de la corriente para producir estimulación nerviosa.

La *corriente* por lo general es continua, va a tener forma de onda cuadrangular y su voltaje habitual es de 1 -10 voltios. esta corriente va a tener características como son la Frecuencia que van hacer el número de estímulos por segundo que se general, se expresan en hercios (Hz) y puede variar de 0.5 a 4 Hz por lo general 2Hz es la frecuencia más utilizada por los anestesiólogos que trabajan con neuroestimulador, una frecuencia alta producen mayor estimulación pero es muy incomodas llegando hacer dolorosa para el paciente y las frecuencias bajas se pueden perder en el tiempo entre los pulsos de corriente o riesgo de lesión del nervio por no percibir la respuesta ante el estímulo, la frecuencia de estimulación afecta la velocidad segura en la que se debe avanzar la aguja. (13,28)

Duración: (tiempo del pulso) determina por la cantidad de carga entregada y permite la estimulación selectiva de las diferentes fibras nerviosas. Las fibras sensoriales son estimuladas con mayor eficacia con

una duración de pulso más larga (1000s), lo mismo que las fibras motoras de pacientes con neuropatías o diabetes, mientras que los nervios motores de un paciente sano se estimulan con longitudes de ondas cortas (50 a 300us). ^(13,28)

Intensidad: amperaje necesario para conseguir el potencial de acción, suele ser tan bajo como de 0.1 mA pero requiere de alta frecuencia; si es mayor de 2 mA, el estudio puede ser doloroso o causar lesión nerviosa, los requerimientos disminuyen a medida que nos acercamos al nervio. ^(13,28)

Umbral de estimulación: intensidad mínima efectiva para producir un estímulo, va a determinar la despolarización, se considera la relación entre la intensidad y la duración del estímulo. ^(13,28)

Impedancia: es la resistencia que ofrecen los diversos tejidos al paso de la corriente eléctrica. Varía entre 1-25KO. ^(13,28)

La localización del nervio que se desea bloquear puede ser guiada por neuroestimulador o ultrasonografía, pero de preferencia si se utilizan ambas se tendrá un punto más exacto, esta situación se ha asociado con un menor requerimiento del volumen y anestésico local empleado mejorando así el porcentaje de éxito y eficacia de los bloqueos regionales.

Existen dos tipos de agujas utilizadas para la neurolocalización y se las ha clasificado en agujas no aisladas que se caracterizan por que tienen un bisel más cortante, pueden generar más calor, requieren de corriente ligeramente mayor a diferencia de las agujas aisladas no estimulan a través del vástago, van a requerir una corriente ligeramente menor, son más precisas y también costosas. Dentro de sus características tenemos su longitud que depende de la profundidad promedio para alcanzarla la estructura nerviosa objetivo, en la actualidad las agujas utilizadas en el BNC miden 150 mm de diámetro su calibre es de 20 o 22 son de gran utilidad para abordaje por vía anterior y posterior en especial. Las puntas pueden ser facetadas (cortantes) provocan menor dolor a la inserción a diferencia de las agujas romas que necesitan presión para introducirse en la piel, otra propiedad importante es el ángulo del bisel que en agujas romas es de 30° y en agujas agudas es de 15°. En el caso de que la punta de la aguja rompa el perineuro y alcance el fascículo, dicha perforación es menor con las agujas romas, pero a 1 mm de profundidad de la lesión neuronal es mayor con las agujas cortantes. ^{28,11}

3.3.4. Descripción básica del uso del neuroestimulador ²⁸

- I. Encender el neuroestimulador
- II. Se ilumina la pantalla e inicia el sonido
- III. Seleccionar la frecuencia de 1 Hz ó 2 Hz
- IV. Conectar el cable pinza caimán al electrodo de la piel
- V. Conectar la aguja al conector del cable
- VI. Escoger la corriente de salida en promedio a 1.0 mA
- VII. Insertar la aguja en el sitio de punción
- VIII. La luz amarilla intermitente de nuevo, indicando que el circuito se ha cerrado

- IX. Avanzar la aguja hacia el plexo o nervio a estimular hasta ver contracciones musculares
- X. Reducir la corriente y optimizar la posición de la aguja hasta reaparecer las contracciones
- XI. La posición óptima de la aguja se alcanza cuando las contracciones musculares aparecen a menos de 0.5 mA y por arriba de 0.2 mA con una escala de respuesta motora grado II
- XII. Después de la inyección de la dosis, un test de anestésico local es la ausencia de contracciones musculares en 5 segundos

3.4. Ultrasonido como método de neurolocalización.

En los últimos años se ha promovido un crecimiento en los procedimientos dirigidos por imágenes, siendo estos mínimamente invasivos, aquí se incluye el uso de resonancia magnética o tomografía computarizada, siendo estos para uso de bloqueos periféricos no es tan útiles por su difícil ambulancia y acceso a quirófano, de igual manera el factor monetario interviene en su utilidad, con el fluoroscopio es más amplia la disponibilidad pero solo va a identificar puntos de referencias óseas, la ecografía es la opción más óptima y utilizada en la actualidad ya que no es invasiva, es portátil, pero su limitación depende muchas veces del factor económico, obesidad excesiva, destrezas en su uso, familiarización con las imágenes anatómicas observadas a través del ecógrafo y la resolución utilizada que se relaciona con el tipo de sonda ecográfica que por lo general tienen frecuencia 5 entre 10 MHz, este tipo de sondas pueden identificar estructuras vasculares y óseas, pero no nerviosas, en la actualidad ya se han desarrollado dispositivos contemporáneos que tienen ondas de alta resolución con frecuencia de 12 a 15 MHz mejorando la imagen y por ende la técnica del bloqueo nervioso asistido por ecografía, permitiendo la clara visión de estructuras anatómicas incluido los nervios y los objetos utilizados como agujas o catéteres e inclusive la inyección de anestésico local. ⁽¹⁴⁾

El empleo de la ecografía en bloqueos periféricos ha sido un avance tecnológico en el campo, es probable que al comparar su importancia en la actualidad sea igual o más importante como lo fue en su momento la técnica parestésica. Tanto la exploración de nervios periféricos como estructuras vecinas con ayuda de la ecografía es hoy una realidad en el mundo del bloqueo periférico y se ha comenzado a aplicar con gran entusiasmo en algunos centros de Latinoamérica como es Chile, Brasil, Uruguay, Perú, México y otros. En Argentina esta técnica se aplica desde el 2007, ha ido desarrollándose en la práctica diaria del anesthesiologo llegando a popularizarse en los centros de manejo del dolor, siendo uno de los métodos en conjunto con la neuroestimulación más satisfactorio y precisos para identificar los nervios al realizar un bloqueo nervioso. ⁽¹⁸⁾ Dentro de sus ventajas tenemos que permite al operador la visualización en tiempo real de los nervios y la aguja en todo su recorrido, apreciar la interacción entre ambos, observar la distribución del anestésico local y probablemente realizar una mejor dosificación. ^(2, 20)

Dentro de la historia cabe mencionar que las primeras publicaciones de ecografía y bloqueo regional fueron realizadas a fines de la década del 70,

se utilizó para efectuar bloqueos del plexo braquial por vía supraclavicular, se identificaba la arteria subclavia y se inyectaba la solución de anestésico local alrededor de la misma, luego con el avance de la técnica y sus equipos necesarios la ecografía fue evolucionando cada día hasta la actualidad. ⁽²⁾

La localización del nervio periférico bajo visión ecográfica aparece como una elección segura y eficaz, capaz de proporcionar resultados muy similares a la neuroestimulación. Es una alternativa que cada vez se implementa más en los centros donde se practica anestesia regional y va a prevenir la incomodidad generada en ocasiones por las contracciones desencadenadas a causa de la estimulación nerviosa. La ecografía puede ser utilizada sola o en conjunto con la neuroestimulación, y debido a que funciona con ondas de sonido entre 3 a 15 MHz la probabilidad de lesión nerviosa con la utilización de la ecografía es mucho menor, aunque esta técnica no está exenta de complicaciones, entre sus ventajas también se menciona que la cantidad de anestésico local utilizado disminuye ya que sólo se aplica la cantidad necesaria para rodear el nervio que se necesita bloquear. La aparición de complicaciones serias es realmente baja y se ha convertido en una herramienta de gran importancia en los equipos de anestesiología. ^(17,18, 28)

3.4.1. Bases Físicas del Ultrasonido

Ultrasonido: Existen conceptos básicos dentro de la física del ultrasonido es importante saber que se trata de energía mecánica que viaja a través de un medio de conducción en forma de fenómeno ondulatorio, el medio es el cuerpo humano. ⁽²⁸⁾ Este fenómeno está constituido por amplitud (A) que es la intensidad del sonido, lo cual indica la altura máxima de la onda y se va a medir en decibelios, (dB) la longitud es la distancia que existe entre dos puntos que están en el mismo estado de vibración y se va a medir en milímetros, a mayor longitud de onda mayor profundidad de penetración de la onda pero menor resolución y a menor longitud de onda menor profundidad de penetración de la onda pero mejor resolución, por este motivo los transductores de alta frecuencia son utilizados para la visualización de tejidos superficiales y los de menor frecuencia para estructuras profundas, la frecuencia (f) se conoce como el número de ciclos por unidad de tiempo es medida en hercios (Hz) que son el número de longitudes de onda por segundo siendo 1Hertz igual a 1 ciclo/ segundo. Los parámetros mencionados se relacionan por una fórmula donde Longitud es igual a velocidad sobre frecuencia ($long = \text{Veloc} / \text{frec}$), la velocidad es constante para cada medio; en el caso de los tejidos humanos la velocidad media del ultrasonido es de 1540 metros/seg, se puede decir que a mayor frecuencia menor longitud y a menor frecuencia mayor longitud. ^(2, 28, 18)

La *Absorción* es la pérdida de energía en el haz de ultrasonido a medida que atraviesa un determinado medio, aquí el parámetro más influyente es la frecuencia del haz de ultrasonido, observándose a mayor frecuencia > absorción < profundidad y a menor frecuencia > profundidad, por último es importante saber que la impedancia Acústica (Z) es la resistencia que va a existir en los tejidos al paso del ultrasonido. ⁽²⁸⁾

El *sonido* que se define como la frecuencia superior a 20.000 Hz tomando en cuenta que el límite de audición humano es de 10 a 20.000 Hz, el ultrasonido trabaja con frecuencias de 1 a 18 MHz (1 MHz = 1.000.000 de Hz). Va existir un ciclo que es el fragmento de la onda sonora comprendido entre dos puntos iguales de su trazado. (28, 18, 5)

Reflexión y Refracción: Cuando una onda viaja por un determinado medio y cambia a otro de distinta densidad, se produce un cambio de impedancia (resistencia al paso de la onda). En el límite donde se produce el cambio de impedancia (Z) parte de la onda se refleja, a esto se lo llama “eco”, el resto de la onda va a seguir viajando a través del medio, esto se denomina refracción (cambio de su ángulo de dirección). La ecografía se basa en el estudio de las ondas reflejadas “ecos”, donde se van a emitir pulsos de ultrasonido, en su camino estos viajan por medios de distintas impedancias (piel, grasa, musculo, etc.) y en cada cambio de impedancia generan “ecos”. (18)

Transductores: La interacción del ultrasonido con estructuras distintas va a generar ondas de reflexión llamadas ecos. Existe un emisor de ondas y un receptor, que capta dichas ondas una vez que éstas han interactuado con los tejidos, se realiza estas dos funciones, alternándose entre la generación y la detección de ellas y este ciclo se repite constantemente. (2)

El transductor va a estar conformado por un conjunto de cristales piezoeléctricos, que al ser expuestos a un campo eléctrico se deformarán generando vibración y al ser mecánicamente deformados por vibración, generarán un voltaje. De esta manera, transforman energía eléctrica en energía mecánica, y viceversa, cada de estos cristales pueden vibrar y producir un haz de ultrasonido, el haz final emitido, resultará de la combinación de cada uno de estos y cada cristal genera una onda esférica que va a chocar con la siguiente provocando un aumento de su amplitud o anulándose lo cual depende del grado de desfase de los picos y valles de cada onda tomando el nombre de patrón de interferencias. Esta interacción determina que el haz final adquiera una distribución característica, en la cual se reconocen las siguientes zonas: (28,18)

– *Zona cercana o de Frensel:* inicialmente el haz tiende a disminuir su ancho hasta alcanzar un punto donde su diámetro es mínimo y su intensidad es máxima, este se llama punto focal o foco, este es el punto donde la resolución lateral es mayor. (28,18)

– *Zona lejana:* es el punto focal, el haz tiende a divergir en un ángulo que estará determinado por la longitud del pulso generado y el ancho del transductor. Así, en esta zona se puede distinguir una región central y región laterales, que son el resultado de compresiones y expansiones derivadas de la combinación de las diferentes ondas producidas por cada cristal, estas zonas laterales contribuyen a los artefactos en las imágenes obtenidas con el ecógrafo. (28,18)

La emisión de señales acústicas se realiza como pulsos de ultrasonido, cuando el transductor se encuentra en estado “on”; cada pulso está conformado por tres a cinco ciclos, se han describen los siguientes

parámetros; donde la duración es el tiempo en el cual el pulso es emitido (0,5 a 3 μ s), el período de repetición del pulso se considera el tiempo tarda desde el inicio del pulso hasta el inicio del siguiente pulso (0,1 a 1 ms), la frecuencia de repetición de pulso es el número de pulsos que se emiten en un segundo, teniendo una relación inversa con la profundidad a la que se va a explorar el haz, la longitud espacial del este es la distancia desde el inicio al final de cada pulso (0,1 a 1 mm).

El Duty Factor es porcentaje de tiempo que el transductor actúa como emisor de ultrasonido (0,1% a 1%). Esto último implica que el 99% del tiempo el transductor actúa como receptor. ^(8,28)

Clasificación de los transductores según las características de estimulación de los cristales:

- Transductores de matriz lineal son aquellos donde los subconjuntos de cristales son estimulados en forma simultánea y transductores vectoriales.
- Transductores “phased array” son aquellos en que los cristales se estimulan con pequeñas diferencias temporales, lo que permite modificar el foco y dirección del haz.
- En ecografía los transductores están compuestos por cristales piezoeléctricos que transforman energía eléctrica en energía mecánica (ultrasonido) y viceversa. ^(17,28, 2)

En anestesia regional se utilizan frecuentemente dos tipos los cuales son el lineal de alta frecuencia que permite ver estructuras superficiales, tiene los cristales ubicados en línea recta, produciendo una imagen rectangular en la pantalla del monitor y el curvo de baja frecuencia que permite ver estructuras profundas, la imagen generada es biconvexa.⁽¹⁸⁾

3.4.2. Clasificación de las imágenes ecográficas

De acuerdo a la capacidad de cada tejido de producir ecos se los clasifica en y se describe en la siguiente ilustración. ^(18, 8, 28)

Ausencia de señal de sonido	Señales de mayor intensidad de sonido	Señal de menor intensidad
Sin reflexión	Gran reflexión	Mediana reflexión
Color Negro	Color: blanco	Color: gris
Hiperecoico	Hipoecoico	Anecoico

Ilustración 4 Clasificación de las imágenes según la Intensidad de sonido de los tejidos en ecografía ^(18, 8, 28)

3.4.3. Descripción anatómica ecográfica

Las estructuras anatómicas en la ecografía se visualizan por un corte transversal o longitudinal, se mencionara las características anatómicas más relevantes en relación al ultrasonido. (15, 18, 28)

Nervios: En los cortes transversales se visualizan como una figura que posee varias estructuras ovoides o semicirculares hipoeoicas, correspondiendo a los fascículos estos van a estar rodeados de una trama hiperecoica que pertenece al perineuro y epineuro. En cortes longitudinales se observan un margen hiperecoico paralelo, este corresponde al epineuro, en su interior se alternan múltiples líneas hipoeoicas que son los fascículos, junto a líneas hiperecoicas que corresponden al epineuro interfascicular.

Vasos: Son fácilmente distinguibles debido a las características, en caso que el ecógrafo tenga doppler se puede detectar su flujo, las arterias son pulsátiles, redondeadas, no colapsables al comprimirlas con el transductor y las venas no son tan esféricas, no pulsátiles, se colapsan fácilmente al comprimirlas con el transductor.

Músculo: Se comportan ecográficamente como imágenes hipoeoicas, los haces musculares están separados por septos de tejido conectivo (perimisio) y por las fascias que se interponen, dando lugar a interfaces hiperecoicas que cruzan el fondo hipoeoico. Por ello, en las imágenes longitudinales el músculo muestra una imagen «en pluma de ave» y «en cielo estrellado».

Hueso: Debido a que las ondas de ultrasonidos se reflejan en la superficie del hueso y no penetran en él, sólo la superficie ósea es visible, no se observa el hueso subcortical. La cortical ósea se identifica como una línea hiperecoica bien definida sin interrupciones, con una sombra acústica posterior ya que todos los ecos se reflejan sin permitir la formación de imágenes.

Tendones: En el corte longitudinal, los tendones se presentan como un conjunto de líneas hiperecoicas delgadas, con una trayectoria recta y agrupadas en todo su largo y en el corte transversal se observa como una estructura redondeada, hiperecoica, con límites claros y con un patrón punteada, ecográficamente son muy similares a los nervios.

Grasa: El tejido subcutáneo se presenta como una capa hipoeoica que corresponden a grasa subcutánea y tejido conectivo laxo también se observan estrías hiperecoicas que corresponden a septos fibrosos.

Fascias: Se caracterizan por ser líneas hiperecoicas sin sombra posterior.

3.4.4. Abordaje de la aguja con respecto al transductor.

Abordaje Longitudinal: La principal ventaja del abordaje en el eje largo es la visualización del trayecto de toda la aguja Transversal, lo cual ocasiona menos dolor ya que los planos musculares que atraviesa la aguja son

menores, la técnica se caracteriza por la visualización anatómica con el transductor que se escoge se observa la profundidad en la que se encuentre el nervio que será bloqueado, se busca siempre la imagen con mejor visualización anatómica, donde claramente se diferencien los nervios del resto de las estructuras adyacentes. Se deberá tener en cuenta que en muchos casos el sitio donde se ubica el transductor y el lugar donde va a ingresar la aguja no necesariamente coinciden con el utilizado en otras técnicas como por ejemplo la neurolocalización; es importante tener presente que no se deben comparar, en el ultrasonido se busca obtener la mejor imagen de éste y a partir de ese momento ingresar la aguja.

El objetivo de toda técnica regional es producir el bloqueo de la conducción nerviosa con el depósito del anestésico local en cercanía al nervio. Se intenta distribuir en todas las caras del nervio la solución anestésica o fármaco empleado, tratando de formar el signo de la dona y se evalúa el patrón de difusión del mismo en el tejido adyacente, si no se observa esta distribución podríamos encontrarnos con la aguja en el intravascular, se debe tomar también en cuenta si existe un aumento del diámetro del nervio, esto podría indicar una inyección intraneural ^(18,2)

3.5. Ultrasonido y Neuroestimulación.

En la bibliografía descrita a nivel mundial la comparación entre ambas técnicas ha sido inevitable así mismo los trabajos se multiplican tratando de demostrar las ventajas del ultrasonido sobre el neuroestimulador, se ha comprobado que la combinación de ambas herramientas en la técnica ha permitido una mayor exactitud en la ubicación y por ende descartar las probabilidades de complicaciones, lo cual da más seguridad a la hora de preferir un bloqueo para necesidad anestésica como analgésica, ⁽²⁰⁾ la ecografía nos da una visión directa anatomía de los puntos de referencia y estructuras vecinas, el neuroestimulador nos permite identificar el nervio, con la presencia de respuesta motora ante un estímulo, el tendón y nervio en la ecografía son muy similares pudiendo llevarnos a una complicación.⁽¹¹⁾ Hasta el momento en manos expertas el ultrasonido tiene grandes ventajas al realizar los bloqueos regionales, tales como la de ver en tiempo real el avance de la aguja, identificar las estructuras y la distribución del anestésico local. El conocimiento y manejo de ambas técnicas solas o asociadas se ha ido imponiendo rápidamente en lugares de enseñanza y práctica hospitalaria en los países del primer mundo, es un instrumento ideal para estos fines. ⁽¹⁷⁾

La mayoría de los expertos recomiendan seguir enseñando ambos métodos ⁽²⁰⁾ ambos equipo dan muchas ventajas y menor riesgo de complicaciones ⁽¹¹⁾ observándose la punta de la aguja, viendo el nervio y su estimulación, la distribución del fármaco y por ultimo disminuye el requerimiento del volumen anestésico al infundir.

3.6. Bloqueo nervio ciático.

Es la inhibición del potencial de acción de la membrana excitatoria a nivel del nervio ciático causada por un estímulo nociceptivo que se transmite por diferentes raíces que provienen de dicho nervio y se dirigen hacia el

sistema nervioso central, con el fin de modular la percepción del dolor. ⁽¹⁶⁾ En resumen impide de forma transitoria la transmisión de la información nerviosa sensitiva que va desde la periferia y la que proviene del sistema central a los efectores por administrar anestésico local cerca del nervio. ^(19,16)

El empleo de anestésico local ha revolucionado la práctica quirúrgica y anestésica ya que disminuye requerimientos altos de analgesia convencional, Köller en 1884 introduce la cocaína en la práctica médica éxito en cirugía oftálmica siendo exitosos su uso. ⁽²³⁾ Desde ese entonces ha sido empleada para calmar dolor agudo, con la evolución de sus derivados se ha podido manejar el dolor crónico, el cual ha sido un mal sin remedio, pero que en la actualidad en conjunto con los corticoides es un alivio para los pacientes con cialgia crónica. ^(21,3, 10)

El abordaje óptimo para bloquear el nervio ciático, depende mucho de la capacidad de movilización del paciente en relación a la posición requeridas al momento de realizar el bloqueo siempre evitando provocar incomodidad las cuales puedan provocar mayor dolor, también depende de las condiciones generales del paciente y del área quirúrgica en el caso de ser óptima para una anestesia y analgesia regional. Siempre tomando en cuenta los efectos adversos o complicaciones individuales de cada uno de los abordajes descritos. ^(19,29)

3.6.1. *Abordajes para bloque nervio ciático* ^(1,2,5,28,5)

El *abordaje anterior* fue descrito en 1963 por Beck y modificado por Chelly. Se ubica al paciente en posición decúbito supino, trazamos una línea desde la espina ilíaca antero superior a la sínfisis del pubis, trazamos una segunda línea perpendicular desde el trocánter mayor hasta el trocánter menor. La primera va a dividir en tercios esta zona, luego se traza una línea que une el tercio medial con el trocánter menor, este va hacer el punto de intersección entre ambas líneas y aquí se realiza la punción. Si hacemos una rotación interna de la pierna a 45° se favorece la localización del nervio.

El *abordaje Lateral* fue Descrito en 1959 por Ichianagi actualizado por Guardini el paciente se ubica en decúbito supino la cadera en posición neutra o ligera rotación interna, por lo general puede existir leve dificultad para realizarla, a nivel del trocánter mayor se traza una línea sobre el borde inferior del fémur, encontrándose el sitio de punción una distancia de 5 a 6 cm. La aguja se dirige perpendicular a la piel hasta hacer contacto con el hueso y se redirige la aguja para pasar por debajo del hueso y localizar el nervio a una profundidad de 8-11 cm.

El *abordaje Posterior* es la técnica Clásica de Labat fue descrito en 1920, el paciente se lo ubica en decúbito lateral o conocida como posición de Sims. Se traza una línea desde la espina ilíaca posterosuperior hasta el trocánter mayor a la mitad de esta línea se traza una segunda línea de 5 cm perpendicular a la primera en dirección caudal el sitio de punción está entre 3 a 5 cm.

Abordaje Posterior o Modificada de Winnie en posición de Sims, aquí se trazan las líneas del abordaje clásico se traza una tercera línea que va a estar ubicada entre el trocánter mayor y cóccix, aquí la intersección de esta línea con la perpendicular de 5 cm del abordaje clásico deben coincidir en este punto es donde se punciona, se avanza la aguja conectada al neuroestimulador en dirección perpendicular a la piel hasta encontrar la respuesta del nervio tibial posterior (flexión plantar), o del nervio peróneo común (flexión dorsal).

Abordaje Parasacro este fue descrito por Mansour en 1996 se ubica al paciente decúbito lateral poniendo el lado que se va a bloquear en posición superior, la cadera y rodillas flexionadas, se traza una línea de la espina ilíaca posterosuperior hasta la tuberosidad isquiática, sobre esta línea a 6 cm de la espina ilíaca se encuentra el sitio de punción.

Abordaje Sub-glúteo fue descrito en 2001 por Benedetto se ubica al paciente en posición Sims, se traza una línea del trocánter mayor a la tuberosidad isquiática, en el punto medio se traza una segunda línea en sentido caudal a 4 cm, aquí se encontrara el sitio de punción, está la hendidura entre los músculos bíceps femoral y semitendinoso.

Abordaje lateral descrito por Ichiyanagi, fue actualizado por Guardini, al igual que el abordaje anterior no se requiere la movilización del paciente que permanece en decúbito supino y la cadera en posición neutra o ligera rotación interna. El punto de punción se encuentra a lo largo del borde posterolateral del fémur, 3 cm distales a la máxima prominencia lateral del trocánter mayor. La aguja se dirige perpendicular a la piel hasta contactar con el hueso. Se redirige entonces la aguja para pasar por debajo del hueso y localizar el nervio a una profundidad de 8-11 cm.

Al estimular el nervio ciático y su recorrido vamos a tener ciertas respuestas motoras como son la dorsiflexión, flexión del plantar del pie y eversión del pie. El volumen ideal descrito por las literaturas para BNC por lo general es de 35 a 40 ml, el cual es la combinación de la dilución, en este caso es: la solución salina, el anestésico local y un corticoide en los casos necesarios. En el bloqueo analgésico para cialgia crónica se utiliza el acetato de Metilprednisolona, la misma que es de depósito con acción prolongada. Proporcionando un efecto antiinflamatorio a través de la inhibición por más tiempo de la producción de mediadores de la pro-inflamatorios^(21,5), esta propiedad es muy importante en el tratamiento de los padecimientos de dolor crónicos. Los corticoides en bloqueos están en uso desde 1972.⁽²¹⁾ El inicio de acción farmacológica es entre dos y seis días. Se puede utilizar el Metilprednisolona asociado a un anestésico local para infiltración en dosis bajas para no provocar solo sensitivo y un efecto analgésico antiinflamatorio a largo plazo, la mínima concentración efectiva para lograr inhibición sensitiva con la bupivacaína es 0,125%, es importante tener presente las concentraciones utilizadas con el objetivo principal de ajustar el volumen de solución necesario que se emplea para el bloqueo de superficies extensas,^(23,22) en el caso de que exista mucho dolor se utiliza una dosis mayor, tratando de mantener la funcionalidad de la extremidad ya que se considera un procedimiento de tipo ambulatorio

lográndose excelentes resultados en conjunto con una satisfacción en los pacientes que padece radiculopatía ciática crónica. ⁽¹⁹⁾

3.6.2. Indicaciones y contraindicaciones del bloqueo del nervio ciático

CONTRAINDICACIONES	INDICACIONES
<ul style="list-style-type: none"> - Lesión del nervio - Infección sobre el sitio a bloquear - Bacteriemia - Artritis séptica colindante - Trastornos de coagulación - Negativa del paciente a realizarse este procedimiento - Lesión neurológica o muscular que provoca alteración de la motricidad 	<ul style="list-style-type: none"> - Trauma, ortopedia, cirugía vascular y procedimientos radiológicos. - En pacientes que no pueden soportar grandes bloqueos simpáticos - Analgesia crónica. - analgesia y/o anestesia de la parte posterior e inferior de toda la pierna y el pie - Amputaciones

Ilustración 5 Principales indicaciones y contraindicaciones del BNC ^(1,5, 24)

3.6.3. Complicaciones ^(1,5,28)

Toxicidad
Punción vascular inadvertida
Lesión nerviosa
Hematomas
Hipersensibilidad a las drogas utilizadas
Malestar del paciente

Ilustración 6 Complicaciones más frecuentes posterior al BNC ^(1, 5, 28)

3.6.4. *Materiales y productos utilizados en el bloqueo* ⁽²⁸⁾

- Neuroestimulador y ultrasonografía.
- Jeringa 20ml
- Jeringa 5 ml
- Guantes y campos estériles
- Electrodo
- Agujas romas aisladas para neuroestimulador calibre 100 mm a 150 mm
- Anestésico local
- Metilprednisolona
- Marcador y regla

4. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS.

El bloqueo ciático alivia el dolor en la ciatalgia crónica y disminuye considerablemente la necesidad de uso de analgésicos.

5. METODOLOGÍA

5.1. Metodología y Materiales

Justificación de la elección del método. El método que se escogió para la investigación fue la observación científica, tratando de tener una apreciación directa de los beneficios del BNC en los casos clínicos incluidos, tomando en cuenta los objetivos de estudio.

Diseño de la investigación: Se trata de un estudio de serie de casos retrospectivo observacional y descriptivo, la población escogida son pacientes que fueron a consulta en la Unidad de Dolor del hospital Luis Vernaza por presentar lumbalgia crónicas más compromiso radicular (ciatalgia).

5.2. Criterios y procedimientos de selección de la muestra o participantes del estudio.

La población en estudios proviene de una serie de casos que fueron valorados en el área de consulta externa, en la Unidad de Terapia del Dolor del hospital Luis Vernaza y fueron diagnosticados de LC y ciatalgia crónica. Se incluyeron todos los pacientes que fueron sometidos a un BNC como alternativa analgésica, siendo considerados la muestra del estudio, dentro de la selección de los casos se tomó en cuenta los siguientes criterios de inclusión y exclusión

5.2.1. Criterios de Inclusión

- Edad entre 18 y 75 años
- Diagnóstico de ciatalgia crónica que con tratamiento previo no obtuvieron alivio.
- Aquellos que al haberles realizado un bloqueo epidural como alternativa para alivio de la Lumbociatalgia no obtuvieron un efecto positivo.
- Al explicarles como es la técnica seleccionada para aliviar su ciatalgia, aceptaron realizársela.
- ASA I o II

5.2.2. Criterios de Exclusión

- Pacientes que no colaboren con el procedimiento.
- Embarazadas
- Obesos
- Aquellos que presentes cualquier contraindicación absoluta o relativa para la técnica seleccionada

5.3. Procedimientos y Técnicas

5.3.1. Procedimiento de recolección de la información.

Previo aprobación del presente estudio por parte del departamento de Investigación y Comité de ética del Hospital Luis Vernaza, se procedió a establecer las variables a ser analizadas. Seguido se tomaron los

expedientes clínicos de aquellos pacientes que cumplieran con los criterios de inclusión desde la base de datos registrada en la unidad de terapia del dolor del Hospital Luis Vernaza, de ellos se ingresaron los valores correspondientes de la variables analizada en una hoja informática del programa Microsoft Excel.

5.3.2. *Técnicas de recolección de información*

Como método para recolección de los datos se recabaron los expedientes médicos de todos los pacientes antes mencionados que cumplieran los criterios de inclusión, tomando referencia el EVA pre-bloqueo que fue valorado en la primera consulta y posterior al bloqueo en la consulta subsecuente, la misma que se realizó a la semana de procedimiento, la maniobra de Laségue sirvió para determinar la limitación funcional del paciente en conjunto con otras maniobras y puntos dolorosos a nivel lumbociático. Se pudo apreciar el confort del paciente posterior al bloqueo, mejorando su discapacidad, se observó las complicaciones del procedimiento inmediatas durante las primeras horas del bloqueo, mediatas a la semana y tardías al mes del bloqueo, se preguntó al paciente si se encuentra satisfecho con la técnica anestésica practicada para su patología. La recolección de la información se hizo por observación directa y revisión de documentos.

5.3.3. *Técnica empleada para el bloqueo*

Con el paciente en posición decúbito lateral, muslo flexionado sobre el tronco con ángulo de 130-140°, proceden a realizar asepsia y antisepsia de región sacroilíaca y glúteo derecho, con material estéril se marca de manera superficial referencias anatómicas se traza una línea que une la espina ilíaca posterosuperior con el punto medio del trocánter mayor y una segunda línea de 4 cm de longitud desde el punto medio de la línea anterior en forma perpendicular, el final de esta línea es el punto de punción para la técnica clásica de Labat.

Se realizó un habón en el sitio de punción con lidocaína, se introduce una aguja de neuroestimulación con dirección perpendicular a la piel y bajo guía ecográfica se progresa en igual dirección, con una intensidad de 5ma, 0.1 o 0.3 ms y 2 hz.

La primera respuesta que aparece es la contracción de los músculos glúteos. Se continúa avanzando muy lentamente hasta obtener la respuesta muscular. Correspondiente al nervio ciático. Una vez lograda la respuesta, previa aspiración negativa para sangre, se inyecta una dosis de prueba de 1 ml de anestésico local. Si no hay dolor y desaparece la respuesta muscular, se inyecta una mezcla de anestésicos locales con medicación en forma fraccionada.

Dosis administra anestésico local bupivacaina sin epinefrina a 0.0125% más el corticoides de acción prolongada más el corticoide (acetato de metil-prednisolona) el volumen administrado debe ser de 30 a 40 cc, esta mezcla dará como resultado en el paciente bloquear la sensibilidad pero mantener intacta la respuesta motora lo cual no hará que el paciente salga

incapacitado del procedimiento y por ende se lo pueda realizar de manera ambulatoria, hasta que el corticoides pueda hacer su efecto antiinflamatorio.

Este procedimientos por lo general es realizados sin complicaciones y los resultado analgésico son satisfactorio.

5.3.4. Técnicas de análisis estadístico.

Los datos que se recolectaron fueron ingresados en una hoja de cálculo de Microsoft Excel 2012 del mismo modo se ingresaron las variables y se elaboró la base de datos para luego ser tabulada dicha información.

Dentro de la estrategia para el análisis estadístico del estudio se ha considerado procedimientos estadísticos de medición central promedio, media y porcentaje de aparición de eventos.

5.4. Operacionalización de variables.

Variable	Indicador	Unidades o Categorías	Tipo
Variables dependientes, de respuesta o de supervisión*			
BNC (Bloqueo Nervio Ciático)	Inhibición del estímulo que genera la repuesta sensitiva y motora	SI NO	cualitativa dicotómica
Variables independientes, predictivas o asociadas*			
Edad	Edad en años comprendida desde el nacimiento hasta la fecha bloqueo analgésico	18 -34 35 - 69 70 años o mas	cuantitativa continua
Escala del Dolor	Escala visual-analógica(EVA) graduada numéricamente para valoración de la intensidad del dolor	severo 8 -10 moderado 4 - 7 leve 1- 3 sin dolor 0	cuantitativa continua
Bienestar del paciente	Maniobra de Laségue	Positiva Negativa	Cualitativa dicotómica
Analgesia Post-punción	Tratamiento analgésico ambulatorio administrado posterior al bloqueo analgésico	Mono-terapia Doble-terapia Triple-terapia Multimodal	cualitativa nominal
Complicaciones	presencia o no de efectos adversos posterior al BNC	SI NO	cualitativa dicotómica

6. RESULTADOS

Datos demográficos de la población antes del BNC por LC

	FEMENINO N 15 (%)	MASCULINO N 6 (%)
Edad	60 +/-13	55 +/- 15
Laségue +	15 (100)	6 (100)
Dolor Severo	15 (100)	6 (100)
Terapia Analgésica		
Mono-terapia	1 (5)	0
Doble-terapia	9 (43)	4 (19)
Triple-terapia	3 (14)	0
Multimodal	2 (10)	2 (10)

Tabla # 1 Datos demográficos de paciente con LC en la UTD del HLV
FUENTE: Historia clínica que reposa en los archivos de la Unidad de
Terapia del Dolor del HLV ELABORADO POR: Dra. Melissa Dayana
Donoso Guerra

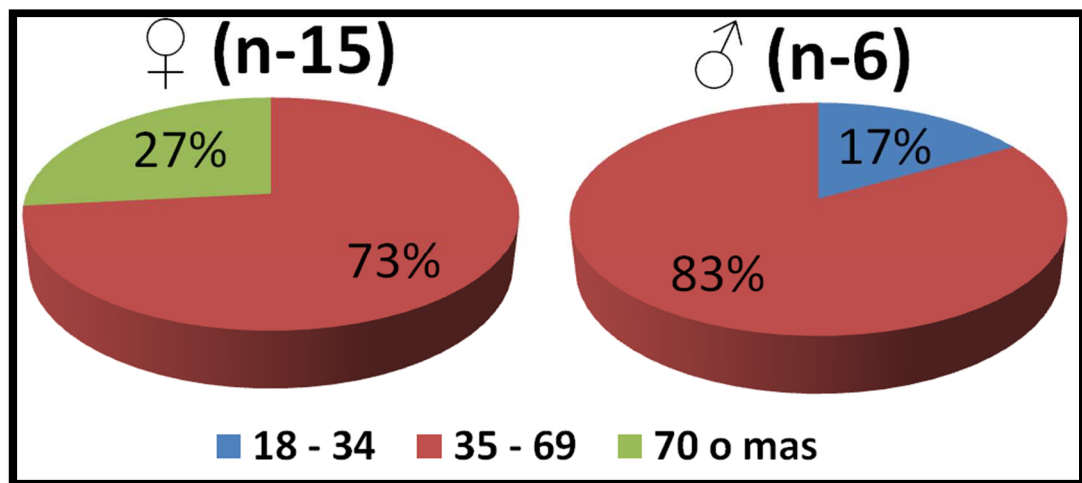


Ilustración 7 Distribución de la población según edad y sexo

Descripción:

En la *ilustración 7* y *tabla # 1* se expresa los datos demográficos de la población en estudio.

Resultados:

Realizado el respectivo análisis estadístico de datos de los pacientes seleccionados, se pudo apreciar que en la Unidad de Terapia del dolor Hospital General Luís Vernaza, un total de 21 individuos con LC se sometieron a un BNC, de los cuales 15 (71%) fueron mujeres y seis (29%)

varones. Con un promedio de edad de 55 y 60 años para hombres y mujeres respectivamente

Además en el 100% de los pacientes analizado (n21) se evidenció signo de Laségue positivo, acompañado de dolor severo y continuo que limitaba las actividades cotidianas. De ellos el 43% fueron mujeres que estaban siendo tratada con doble-terapia analgésica, similar esquema tomaban 4 varones (19%). Además se aprecia que solo 1 paciente, este femenino, era tratada con monoterapia, y el 20% de la población analizada era medicada con más de tres medicamentos analgésicos (multimodal) distribuidos equitativamente entre hombres y mujeres.

Se establecieron tres grupos etarios de los cuales un paciente (4%) se ubicó entre los 18 – 34 años siendo este de sexo masculino. En el segundo grupo etario se contabilizaron un total de 18 (86%) pacientes de los cuales 13 son mujeres y 5 varones. Mientras que en el grupo restante que corresponde a mayores de 70 fueron solo 2 paciente femenino (10%) como se puede apreciar en la tabla de las cuales las que se encontraban en un rango de edad de 35 a 69 años fueron las más afectada por la LC.

Conclusión:

En nuestro estudio se concluye que las mujeres con LC prevalecieron más en relación a los varones, determinando una relación de 2 a 1 aproximadamente a favor ellas. De la misma manera se concluye que la doble terapia analgésica fue la que con mayor frecuencia se estaba administrando previa al BNC. A esto se añade que el signo de Laségue y el dolor severo fueron constantes en todos los pacientes

El análisis no permite identificar que existe una población predominantemente femenina de entre los 35 y 69 años, que con más frecuencia se está sometiendo BNC.

Modificación del dolor posterior al BNC

	Pre BNC	1era Consulta	2da Consulta
Severo	21	0	0
Moderado	0	8	1
Leve	0	8	7
Sin dolor	0	5	13
TOTAL	21	21	21

Tabla # 2 Modificación del dolor luego del BNC FUENTE: Historia clínica que reposa en los archivos de la Unidad de Terapia del Dolor del HLV
ELABORADO POR: Dra. Melissa Dayana Donoso Guerra BNC Bloqueo del nervio ciático

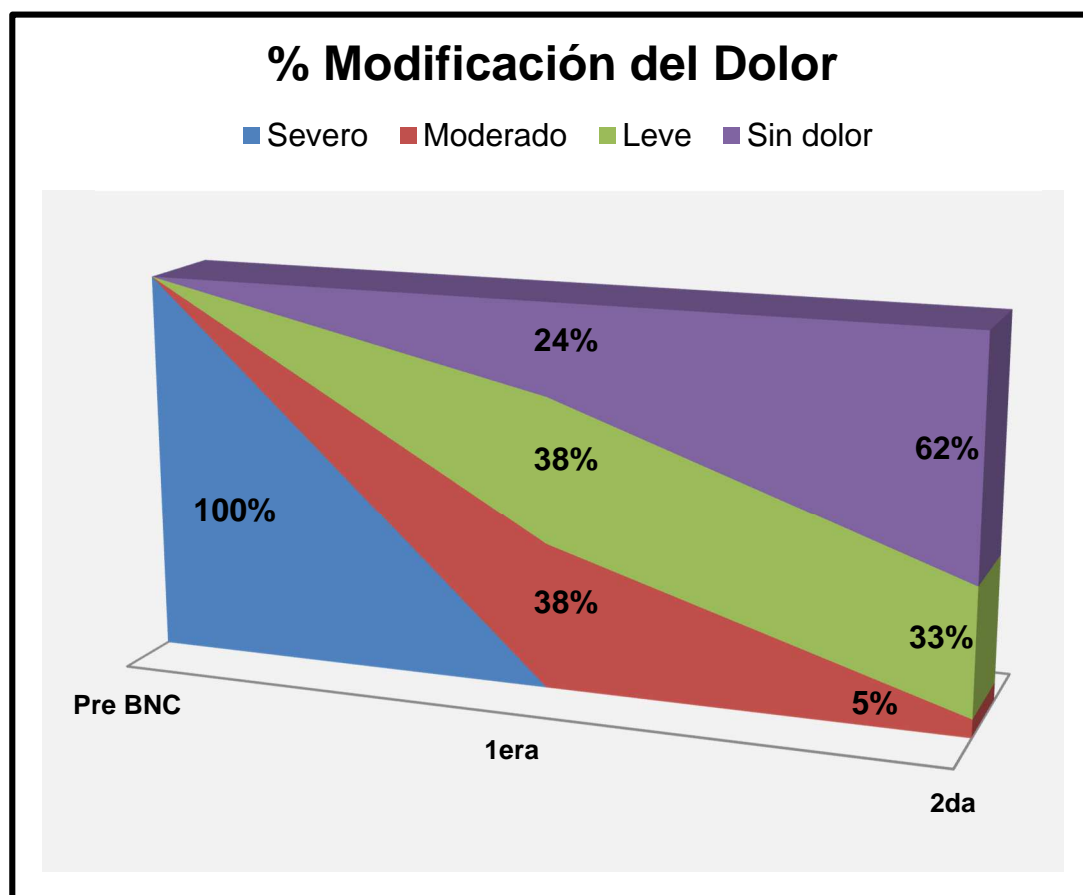


Ilustración 8 Dolor en la consulta posterior al BNC

Descripción:

En la *ilustración 8* y la *tabla # 2* se representa el comportamiento del dolor durante la primer y segunda consulta posterior al BNC y se resalta la evolución del mismo.

Resultados.

Todos los pacientes sometidos a BNC, al iniciar el estudio presentaron dolor severo continuo considerado como EVA de 10.

En la primer consulta posterior a BNC no se registraron pacientes con dolor severo, mientras que 8 pacientes (38%) indicaron que este era moderado, similar número de pacientes presentaron dolor leve y solo el 24% (5 pacientes) de los paciente no presentaron dolor.

Luego en el segundo control posterior a BNC se registró que 13 paciente (62%) no presentaron dolor, sin embargo el porcentaje restante se distribuyó entre los que presentaron dolor leve que representan al 33% de la población estudiada (7 pacientes) y leve este ultimó solo un paciente (5%).

Conclusión:

El BNC en los pacientes con LC, genera cambios tanto en la características y la intensidad del dolor, tal como pudimos determinar que un tercio de ellos no presento dolor al momento de la primer consulta, mientras que en la segunda consulta, donde más de la mitad de toda la población analizada cursaba sin dolor generado por la LC. Esto nos invita a pensar que luego del BNC existe una reducción nada despreciable del dolor, hecho que permanece constante y se puede confirmar en la consulta subsecuente. De esta manera proporcionando beneficios al paciente, puesto que, se suprime el efecto que limita al individuo, mejorando su desempeño y con ello su reinserción en sus actividades cotidianas.

Bienestar del paciente luego del BNC (LASÉGUE)

	Si (%)	No (%)
Pre-BNC	21 (100)	-
1er consulta	12 (57)	9 (43)
2da consulta	1 (5)	20 (95)

Tabla # 3 Presencia del signo de Laségue luego del BNC FUENTE: Historia clínica que reposa en los archivos de la Unidad de Terapia del Dolor del HLV ELABORADO POR: Dra. Melissa Dayana Donoso Guerra BNC Bloqueo del nervio ciático

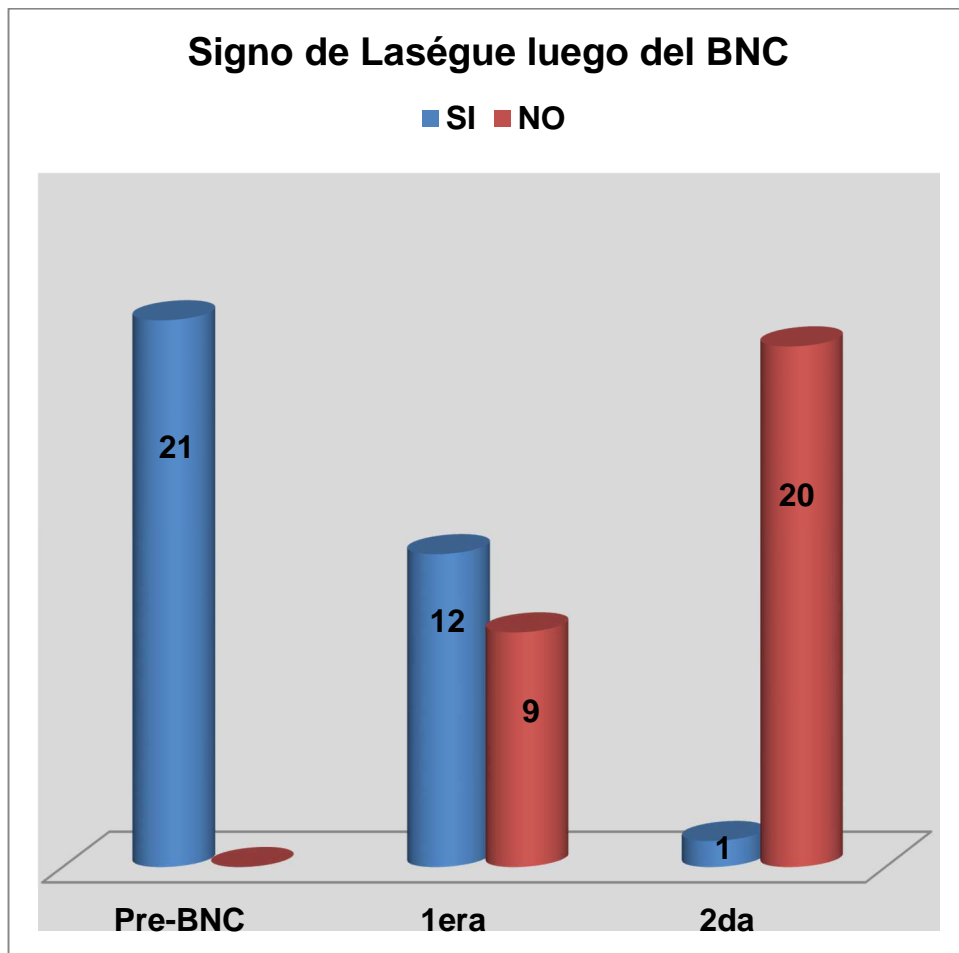


Ilustración 9 Aparición o no del signo de Laségue luego del BNC.

Descripción:

En la *ilustración 9 y la tabla # 3* se registra la aparición o no del signo de Laségue luego del BNC.

Resultados

El signo de Laségue al iniciar el presente estudio se identificó en el 100% (n21), en la primer consulta posterior al BNC se pudo apreciar que 9 paciente no presentaron signo de Laségue positivo, mientras que 12 individuos aún lo presentaron. Y finalmente en la segundo consulta posterior al BNC, observamos que solo 1 paciente presento Laségue positivo este último fue de género masculino con un rango de edad de entre 18 y 34 años de edad.

Conclusión

En nuestro estudio podemos indicar que el BNC, proporciona un mejor bienestar y confort al paciente. Tal como observamos que casi todos los pacientes no presentaron el signo de Laségue.

Tratamiento analgésico luego del BNC

	Previo BNC	1era Consulta	2da Consulta
Mono-terapia	1	10	13
Doble-terapia	13	6	7
Triple-terapia	3	5	1
Multimodal	4	-	-
TOTAL	21	21	21

Tabla # 4 Tratamiento analgésico luego del BNC FUENTE: Historia clínica que reposa en los archivos de la Unidad de Terapia del Dolor del HLV ELABORADO POR: Dra. Melissa Dayana Donoso Guerra BNC Bloqueo del nervio ciático

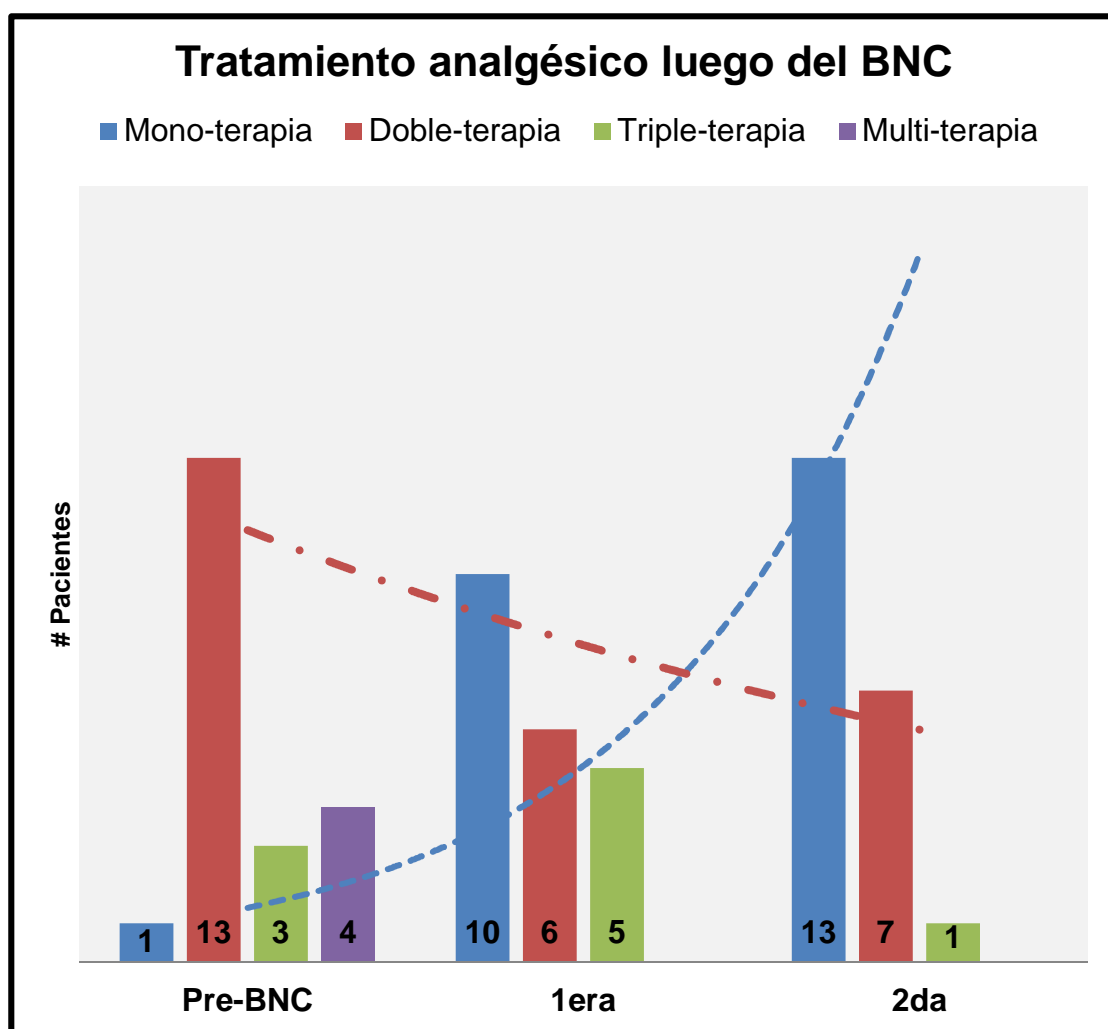


Ilustración 10 Tratamiento analgésico luego del BNC

Descripción:

En la *ilustración 10 y la tabla # 4* se registra y compara el los esquemas terapéuticos administrados antes y después del BNC. Graficando la tendencia que se registró al finalizar el estudio.

Resultados.

Con respecto a la analgesia prescrita previa al BNC en los individuos analizados, se pudo observar que antes del procedimiento 4 pacientes (19%) estaban siendo controlados bajo terapia multimodal, mientras que la doble terapia se registró en el 62% (13 pacientes). la monoterapia era administrada solo en un paciente (5%) y 3 (14%) pacientes recibían triple terapia.

En la primera consulta luego del BNC, registramos que los pacientes con monoterapia fueron 10 (48%), con doble terapia 6 (28%), triple terapia cinco (24%), mientras que en este punto del estudio ni un paciente recibía analgésica Multimodal

Finalmente durante la segunda consulta luego del bloqueo se determinó que solo un paciente (5%) recibía triple terapia, el 62% de la población analizada es decir 13 pacientes recibían monoterapia y 7 pacientes (33%) eran tratados con doble terapia.

Conclusión:

Luego de evaluar los resultados obtenidos, podemos determinar que el esquema terapéutico posterior al BNC varía considerablemente. Tal como se aprecia en la consulta pre-BNC, la doble-terapia fue la más prevalente. Y al finalizar la evaluación de estos pacientes luego del BNC se atestigua el beneficio de este, al promover el cambio de terapéutica para el manejo del dolor, controlando el dolor por LC con menor dosis, combinación y frecuencia de analgésicos.

Complicaciones luego del BNC

	Si (%)	No (%)	total
35 a 69 años	2		
Femenino	1	14	15
Masculino	1	5	6
Total general	2 (10)	19 (90)	21

Tabla # 5 Complicación luego del BNC FUENTE:
Historia clínica que reposa en los archivos de la
Unidad de Terapia del Dolor del HLV ELABORADO
POR: Dra. Melissa Dayana Donoso Guerra BNC
Bloqueo del nervio ciático

Descripción

En la *tabla # 5* se registra la aparición de complicaciones relacionadas al BNC.

Resultados

Se pudo apreciar que 2 pacientes presentaron complicaciones luego del BNC, esta se registro durante la primera consulta. Siendo las parestesias las constantes señaladas por los pacientes. En la segunda consulta solo se registró un paciente masculino con parestesias.

Conclusión

El BNC con un 5% de probabilidad de aparición de complicaciones, lo hace susceptible de ser una aceptable herramienta de elección para el manejo del dolor en los pacientes con LC.

7. DISCUSIÓN

Para el tratamiento del dolor crónico en general no existe un manejo convencional que alivie por completo la sintomatología, con frecuencia el paciente expresa constantemente una sensación incómoda que lo imposibilite para ciertas actividades diarias, identificando y estadificando el dolor como moderado a severo a pesar de la terapéutica analgésica administrada de manera convencional. ⁽²²⁾

En el caso de la LC se han establecido niveles de intervención. Siendo uno de los primeros el manejo conservador a base de medicamentos orales, seguido de cambios en el estilo de vida con o sin fisioterapias; sin embargo en ocasiones estas resultan ser insuficientes para mantener una armonía entre el dolor Lumbociático y el paciente ⁽²²⁾, esto genera en que los pacientes se sometan a procedimiento intervencionistas para alcanzar la óptima recuperación de su bienestar.

En relación al promedio de edad de los pacientes que cursan con esta entidad clínica, Oziel y Álvarez encontraron que con mayor frecuencia el rango de edad de los 35 a 60 años resulta ser el más expuesto ^(22,21). Algo muy parecido ocurre en el presente trabajo, donde el 86% de los 21 individuos analizados correspondían al rango ya indicado. De este porcentaje más de las dos terceras partes se asociaban a defectos de disco intervertebrales con asociación de compresión de la raíz nerviosa por donde emerge el nervio ciático lo que generaba una sintomatología más intensa. Similar a lo indicado por Pereira en el 2008. Donde hace referencia a este proceso fisiopatológico ⁽³⁰⁾.

En el manejo conservador de los pacientes con LC, un alto porcentaje de casos requieren de la administración de más de un analgésico, esto debido a la resistencia de la terapéutica administrada ⁽³¹⁾. Lo que conlleva a una calidad de vida difícil por la cantidad y frecuencia de medicación administrada, esto se cree puede ser superado por los beneficios que ofrece un bloqueo analgésico. ⁽³²⁾ Antoun en el 2012 en su estudio de intervención concluye que los pacientes al mes del bloqueo anestésico experimentan menor consumo en dosis y frecuencia de analgésicos. Detalle que durante nuestra observación se pudo apreciar, porque al momento del BNC la combinación de más de 2 analgésicos se determinó en el 95% de los casos. Valores que se reduce considerablemente luego del BNC, donde la monoterapia se registró en casi la mitad (48%) de los individuos a la semana y de 68% al mes.

Existe controversia en el manejo quirúrgico de los pacientes ASA II o III que son propensos a complicaciones quirúrgicas y anestésicas ⁽²⁴⁾, siendo el BNC una alternativa muy óptima para el manejo de ellos. ⁽¹⁾ En este estudio los pacientes que se realizaron BNC, refirieron sentirse satisfechos inmediatamente posterior al bloqueo y describieron al dolor actual como un malestar leve que no les provocaba incapacidad al momento. Esto puede sugerir que el BNC es una alternativa adecuada y segura para la analgesia de LC. Sin embargo, en la actualidad este tema no es muy investigado a pesar de la gran importancia y ayuda que nos generaría a los anestesiólogos y es por esta razón que se deberían generar estudios de

intervención multicéntricos para determinar en un universo mayor los beneficios del BNC.

El dolor crónico es una enfermedad, no un síntoma y este compromete la armonía del paciente con el medio social, esta es la razón por lo cual debemos utilizar todos los medios necesario para calmarlo y desaparecerlo. En el trabajo realizado por Oziel, donde refieren que la analgesia completa es dada por la desaparición del dolor, lo cuantificaron en días y observaron que el 50% de los paciente presentaron remisión total de dolor en cinco días, el 25% en cuatro días y un 8,3% presentaron dolor posterior al procedimiento y solo se evidenció dolor en dos pacientes posterior a las tres semanas de la realización del mismo. En mi estudio los pacientes que fueron a la consulta antes de ser puncionados describieron el dolor como severo continuo e incapacitante en la totalidad de los casos analizados, más tarde a la semana del BNC se evidenció que un cuarto de los pacientes ya no presentaban dolor a diferencia del 38% que contaron que el dolor fue moderado (EVA 7- 4) y leve (EVA 3-1) en similar proporción. Todos en su mayoría el límite inferior fue el que más prevaleció. Sin embargo en la revisión al mes se identifico que el número de pacientes sin dolor fue mayor que aquellos que presentaron dolor moderado a leve. Esto puede indicar que el BNC proporciona analgesia inmediata luego de la intervención. Tal como puede al apreciar que luego del bloqueo ya no se reportaron caso de dolor continuo e incapacitante.

En la actualidad la incidencia global de complicaciones relacionadas con bloqueos de nervio periférico en general es baja, oscila entre 0 y 5%, siendo la de mayor frecuencia los bloqueos de extremidad superior en relación a extremidad inferior. ⁽²⁷⁾ Como se describe que las aparición de complicaciones serias en la actualidad son mínimas y la probabilidad de lesión nerviosa puede ser menor, con el avance tecnológico ya que la búsqueda anatómica y trayecto del nervio ciático será exacta al ser guiado bajo visión ecográfica, esta se considera una alternativa segura y eficaz, en conjunto con el neuroestimulador, llegando a implementarse en los centros donde se practica anestesia regional. Dentro de sus ventajas tenemos que previene la incomodidad en el paciente, la cual se presenta con la técnica guiada por parestesias y referencias anatómicas. Otro beneficio mencionado es la disminución de la cantidad de anestésico local utilizado; aplicándose solo lo necesario para rodear el nervio que se necesita bloquear ^(17,21), pero es importante siempre prever y pensar que podría existir alguna complicación ya que el hecho de ser un procedimiento no está exento en su totalidad, en este seguimiento de caso que se realizó ni un paciente presentó complicaciones inmediatas al bloqueo, no obstante 2 paciente presentaron complicaciones mediatas que las refirieron en la primera consulta posterior BNC siendo la parestesia, la constante citada en el expediente. Sin embargo se constató que ambos tuvieron traumatismos en la región y trayecto del nervio, posterior al BNC por lo cual no se relacionó como una complicación del procedimiento, y por ultimo al mes solo un paciente continuo presentado las parestesias, esto me permite concluir que el adecuado uso de equipos en conjunto con el profesional capacitado previene las complicaciones siendo esta una

técnica de que es de gran ayuda para liberar del dolor a nuestros pacientes y mejorar su calidad de vida.

8. CONCLUSIONES

Podemos concluir que el BNC al ser una técnica mínimamente invasiva puede ser referida como procedimiento terapéutico óptimo y con grandes ventajas, para el manejo del dolor crónico en pacientes con LC. Lo que ha motivado a los anestesiólogos o médicos que manejan dolor crónico a realizarlos. El BNC ofrece disminución de la ingesta analgésico, lo que a más de aliviar el dolor mejora la calidad de vida al reducir la dependencia a los analgésicos. A su vez mejora funcionalidad y discapacidad que el dolor lumbociático genera, lo que permite la reinserción sostenida a sus actividades cotidianas. Todas estas ventajas en conjunto con el desarrollo actualizado de dispositivos tecnológicos que permiten localizar con mayor seguridad y exactitud las estructuras nerviosas con un solo intento tratando, disminuye la presencia de complicaciones.

Finalmente basta indicar que el BNC está ampliamente justificado por sus beneficios y menor proporción de complicaciones, en el manejo de la LC.

9. RECOMENDACIONES

El uso del BNC puede ser tomado como referencia para el manejo de la LC puesto que en nuestra serie genera un alivio significativo del dolor, disminución del consumo de analgésico lo que concluye mejorando la calidad de vida del paciente con LC.

El uso de una técnica aséptica adecuada, con materiales correctos para la realización del bloqueo, uso de guía como el neuroestimulador con la ecografía permiten disminuir las probabilidades de que ocurran efectos adverso.

10. BIBLIOGRAFÍA

- 1.** Bollini CA, Moreno M. Bloqueo del nervio ciático .Rev Arg Anest.2004; 62(4):249-258.
- 2.** Martínez AN, Ortiz R G, Echevarría MM, Bloqueo ciático continuo con catéter estimulador guiado mediante ecografía para tratamiento del miembro fantasma doloroso. Rev Soc Esp Dolor. 2009; 16(1):42-45.
- 3.** Domingo V, Aguilar JL, Peláez R. Bloqueo nerviosos periféricos de la extremidad inferior para analgesia postoperatoria y tratamiento del dolor crónico. Rev Soc Esp Dolor 2004; 11:223-237.
- 4.** Hernán Urbina, YimyF. Medina, Philippe Chalem Ch. (eds) GUÍAS DE PROCEDIMIENTOS EN REUMATOLOGÍA - BLOQUEO DEL NERVIO PERIFÉRICO. Colombia: Asociación Colombiana de Reumatología; 2012. http://www.asoreuma.org/publicacionesdetalle.php?opcDes=true&arc=publicacion_32.pdf. (Último acceso 23 julio 2015).
- 5.** Hearvner JE. Aspectos farmacológicos de los anestésicos locales. Leon J F, Longnecker D E, Brown D L, Newman M F, Zapol W . Anestesiología. Primera edición México: McGraw-Hill; 2010. p. 954-971.
- 6.** Añazco G R. Bloqueo del Nervio Ciático. Rev. Chil. Anestesia, 2007;36: 49-58.
- 7.** Stafford M A, Peng P ,Hill D A. Sciatica: a review of history, epidemiology, pathogenesis, and the role of epidural steroid injection in management Br J Anaesth. 2007;99 (4): 461–473.
- 8.** Rodriguez C O, Isasa D, Ortega A R. Manual de Ecografía Basica para Anestesia Regional. 1º -Madrid: Ergon 2010 p. 182.
- 9.** Larraguibel FS, Síndrome Lumbociático ,Rev. Med. Clin. Condes - 2006; 17(1): 26 - 30]
- 10.** Jiménez E S, Toro M, Baíz C. Eficacia de la infiltración de ozono paravertebral lumbar y en puntos gatillos como coadyuvante del tratamiento en pacientes con dolor lumbar crónico y LC crónica en el síndrome doloroso miofascial aislado o acompañado de otras patologías. Rev Soc Esp Dolor 2014; 21(1): 23-38.
- 11.** López G H. Estimulador de nervios periféricos: Método alternativo de neurolocalización de plexos nerviosos en anestesia regional. Rev Med Hosp Gen Mex 2008; 71 (2): 103-108.
- 12.** Salazar F P, Rodríguez F S. Realización de bloqueos de nervio periférico. Rev. Col. Anest. 2011; 39 (3): 387-402.
- 13.** Bollini C A, Cacheiro F. Estimulación Nerviosa Periférica (neurolocalización). Simposio sobre Anestesia Regional. Rev Arg Anest 2004; 62(6)399-409.

- 14.** Zaragoza G L, Mejía G T, Sánchez B V, Gonzáles LF, Peña A R, López V R. *Rev Mex Anest* 2008; 31(2):116-132
- 15.** kreiner D S ,Hwang S, Easa J, Resnick D. Resnick. An evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of lumbar disc herniation with radiculopathy. *The Spine Journal* 2014; 14: 180–191.
- 16.** De La Cuadra J F, Oliveros A W. Neurolocalizacion. *Rev. Chil. Anestesia* 2007; 36: 59-70.
- 17.** De José María B, Tielens L. Bloqueos Periféricos en Anestesia. *Rev Mex Anest* 2006; 18 (1):40-48.
- 18.** De La Fuente R S, Altermatt FC, Corvetto MA, Sierra R, Petersen KC, Fierro n C, De La Cuadra JC. Conceptos Básicos de Ultrasonografía aplicada a la Anestesia Regional. Departamento de Anestesiología. Pontificia Universidad Católica de Chile. *Revista Chilena de Anestesia. Rev Chil Anest*, 2009; 38 (3): 39-45.
- 19.** Casals M M, Eshana F, Martínez F M, Murga V M, Alonso A G, Soto J E. Bloqueo del nervio ciático. Descripción de un nuevo trayecto de abordaje posterior en el glúteo. *Rev. Esp. Anestesiología y Reanimación*. 2000; 47: 245-251.
- 20.** González JR, Barutell C, Camba A, Contreras D, Muriele C, Rodríguez M, Creencias, actitudes y percepciones de médicos, farmacéuticos y pacientes acerca de la evaluación y el tratamiento del dolor crónico no oncológico *Rev Soc Esp Dolor*. 2009;16(1):7-20.
- 21.** Álvarez A C, Rivera R D, Lotero M A. Eficacia de la metilprednisolona epidural en el dolor radicular. *Rev Mex Anest* 2015;43 (1):61–67.
- 22.** Zabner EO, Chacón MR, Bonilla P. Bloqueo de raíces nerviosas posteriores lumbares con Levobupivacaína al 0,5% y Metilprednisolona en pacientes con dolor lumbar crónico *Rev Col Med Fis Rehab* 2012; 22(2): 86-98.
- 23.** F.J. Robaina Padrón (2009) Lumbalgia y ciática crónicas. ¿Usamos adecuadamente los opiáceos? ¿Cirugía de raquis o morfina en el paciente mayor?. Unidad del Dolor Crónico y Neurocirugía Funcional, Hospital Universitario de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria, España. *Revista Sociedad Española del Dolor*.
- 24.** Dra. María Consuelo San Félix Montagut. Dr. José Julio Ferrando Pastor. (2008) *Guía de Hernia Discal Lumbar: Tratamiento Quirúrgico Versus Conservador*. Master universitario en medicina evaluadora. Universidad de Barcelona
- 25.** Reyes R P, Aldana J D. Anestésicos locales: de los conceptos básicos a la práctica clínica. *Rev Col Or Tra* 2010; 24(1): 32-9.
- 26.** Muñiz T, Rodríguez J a, Álvarez J Escuderoa, J. Cortés, Atanassoff PG, Bloqueos nerviosos periféricos para anestesia quirúrgica y analgesia

postoperatoria de la extremidad inferior, Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim. 2003; 50: 510-520

27. NAVAS, A. Martínez. Complicaciones de los bloqueos nerviosos periféricos. Rev Esp Anesthesiol Reanim, 2006; 53(4) p 237-248.

28. Rojas M F. (ed) Ultrasonido & Electroestimulación Manual Práctico de Anestesia Regional Periférica. Bogotá: SCARE Colombia;

29. Vázquez A L, Saucillo R O, Velderrain P. Bloqueo del Nervio Ciático Guiado con Ultrasonido y Electroestimulación en una Niña de 11 años. Reporte de un Caso. Rev Mex Anest 2006; 18(3):154-157.

30. Pereira R R Grupo nacional de Neurocirugía Dr. Hernias de disco y lumbocitalgias GUIAS TERAPEUTICAS DE NEUROCIRUGIA Cuba 2008

31. Ribera, M^a, R. Gálvez, and M. A. Vidal. "Patrones de uso de los opioides mayores en el dolor de origen neuropático." Revista de la Sociedad Española del Dolor 14.4 (2007): 266-273.

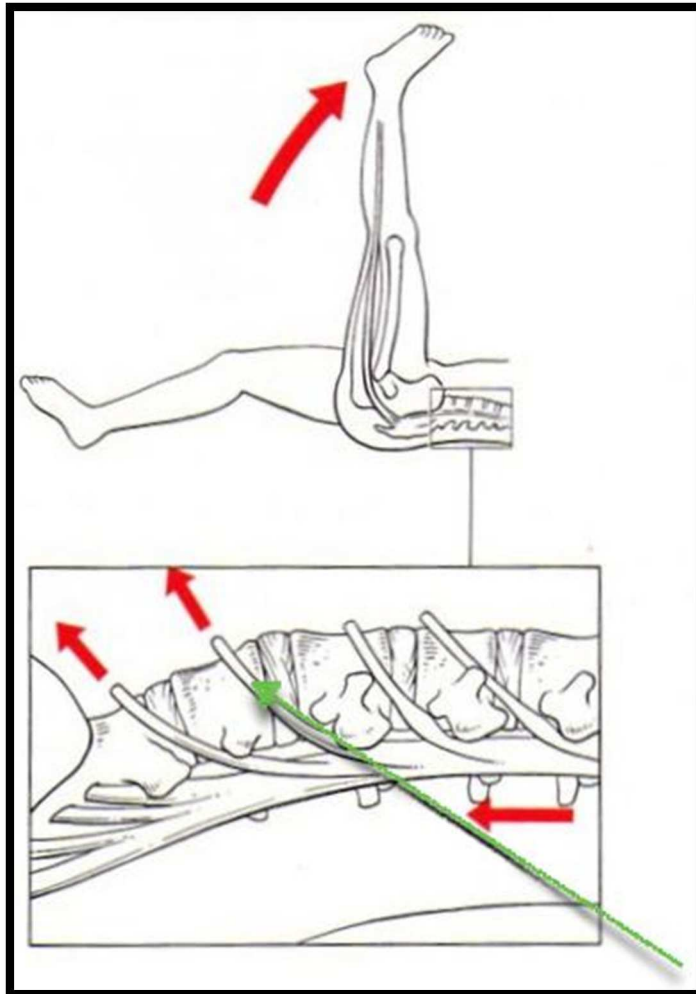
32. Nader, Antoun, et al. "A Randomized Trial of Epidural Analgesia Followed by Continuous Femoral Analgesia Compared with Oral Opioid Analgesia on Short-and Long-Term Functional Recovery After Total Knee Replacement" Pain Medicine 13.7 (2012): 937-947.

.

11. Anexos

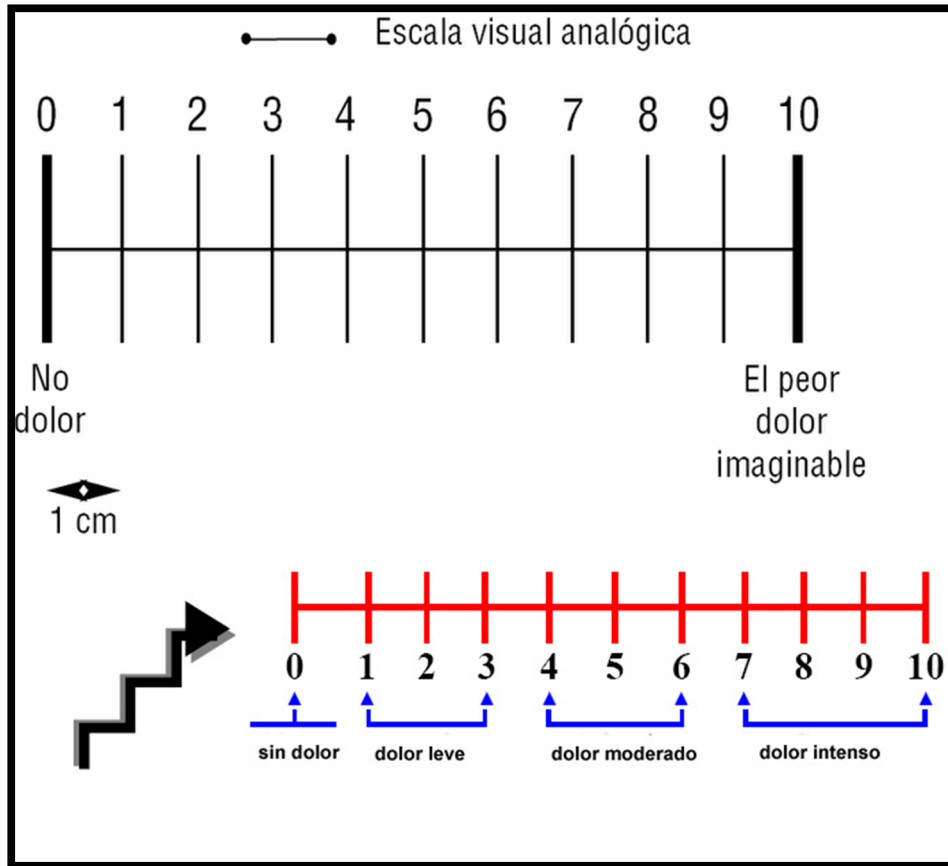
Anexo # 1.

Maniobra Laségue



Anexo # 2.

Escala Visual Analógica del Dolor (EVA)



Anexo # 3.

Neurolocalizador por electroestimulación



Anexo # 4.

Hoja de recolección de datos de la población en estudio.

HC	EDAD	SEXO	DIAGNOSTICO	PREVIO BNC			1era CONSULTA LUEGO BNC				2da CONSULTA LUEGO DEL BN			
				terapia-analgésica	EVA	Laségué	terapia-analgésica	EVA	Laségué	COMPLI.	terapia-analgésica	EVA	Laségué	COMPLI.
1022096	67	F	HERNIA DISCAL L4-L5 , HIPERTROFIA FACETARIA	doble-terapia	Severo	Positivo	mono-terapia	Moderado	Positivo	Ninguna	doble-terapia	Leve	Negativo	Ninguna
2242326	46	F	PROTUCION DISCAL L5 S1 + SINDROME DOLOROSO FACETARIO LUMBAR + ARTRISIS FACETARIA LUMBAR	doble-terapia	Severo	Positivo	mono-terapia	Leve	Negativo	Ninguna	mono-terapia	Sin dolor	Negativo	Ninguna
1016152	55	M	HERNIA DISCAL L3-L4 + LUMBOCIATALGIA (POST-TRAUMA ACC TRANSITO)	doble-terapia	Severo	Positivo	doble-terapia	Leve	Positivo	Ninguna	mono-terapia	Sin dolor	Negativo	Ninguna
645161	38	F	HERNIA DISCAL L4-L5 , HIPERTROFIA FACETARIA	doble-terapia	Severo	Positivo	mono-terapia	Sin dolor	Negativo	Ninguna	doble-terapia	Leve	Negativo	Ninguna
11200231	59	F	SACROILEITIS + CIATALGIA DERECHA	doble-terapia	Severo	Positivo	mono-terapia	Sin dolor	Negativo	Ninguna	mono-terapia	Sin dolor	Negativo	Ninguna
10469891	70	F	HERNIA DISCAL L3-L4,L4-L5,L5-S1+ ARTRITIS REUMATOIDEA	doble-terapia	Severo	Positivo	triple-terapia	Leve	Positivo	Ninguna	mono-terapia	Sin dolor	Negativo	Ninguna
10309257	70	F	POLIPO HIPERPLASICO+ BIOPSIA COLON IZQUIERDO+INFLAMACION CRONICA FOCAL	Multi-modal	Severo	Positivo	triple-terapia	Moderado	Positivo	Ninguna	mono-terapia	Sin dolor	Negativo	Ninguna
206721	68	F	HERNIA DISCAL L5-S1+ PROTUSION LUMBAR L4-L5+LUMBOCIATALGIA	doble-terapia	Severo	Positivo	mono-terapia	Sin dolor	Negativo	Ninguna	mono-terapia	Sin dolor	Negativo	Ninguna
1017842	44	M	HERNIA DISCAL L4-L5 ,LUMBOCIATALGIA+CIRUGIA FALLIDA DE COLUMNA POR ESTENOSIS DE AGUJEROS INTERVERTEBRALES	Multi-modal	Severo	Positivo	mono-terapia	Moderado	Positivo	Parestesia	triple-terapia	Moderado	Positivo	Parestesia
11208391	61	M	ARTROSIS DE CADERA+ PROTESIS DE CADERA IZQUIERDA+ CIATALGIA IZQUIERDA CRONICA	doble-terapia	Severo	Positivo	mono-terapia	Leve	Negativo	Ninguna	mono-terapia	Sin dolor	Negativo	Ninguna
11283522	69	M	ESTENOSIS DE AGUJEROS INTERVERTEBRALES +DOLOR SACROPOSTQUIRURGICO+CIATALGIA CRONICA	doble-terapia	Severo	Positivo	mono-terapia	Moderado	Positivo	Ninguna	doble-terapia	Leve	Negativo	Ninguna
10833870	69	M	HERNIA DISCAL L5-S1+ COMPRESION MEDULAR+LUMBOCIATALGIA CRONICA+OSTEOSINTEISIS Y PLACA FIJADA	Multi-modal	Severo	Positivo	mono-terapia	Leve	Negativo	Ninguna	mono-terapia	Sin dolor	Negativo	Ninguna
1119987	31	m	HERNIA DISCAL L4-L5+COMPRESION RADICULAR+CIATALGIA DERECHA CRONICA	doble-terapia	Severo	Positivo	triple-terapia	Moderado	Positivo	Ninguna	mono-terapia	Sin dolor	Negativo	Ninguna
11361819	69	F	NEUROPATIA DIABETICA+CIATALGIA CRONICA	triple-terapia	Severo	Positivo	triple-terapia	Moderado	Positivo	Parestesia	doble-terapia	Leve	Negativo	Ninguna
10286670	75	F	RETROLISTESIS L3+ARTROSIS LUMBAR+LUMBOCIATALGIA CRONICA	triple-terapia	Severo	Positivo	doble-terapia	Leve	Negativo	Ninguna	mono-terapia	Sin dolor	Negativo	Ninguna
10963626	62	F	ARTRODESIS POR CIFOSIS POSTRAUMA+SCHWANOMA	Multi-modal	Severo	Positivo	doble-terapia	Leve	Positivo	Ninguna	mono-terapia	Sin dolor	Negativo	Ninguna
10851728	38	F	HERNIA DISCAL L5-S1+RADICULOPATIA DERECHA POSTRAUMA+LUMBOCIATALGIA DEERECHA	doble-terapia	Severo	Positivo	mono-terapia	Sin dolor	Negativo	Ninguna	mono-terapia	Sin dolor	Negativo	Ninguna
11034136	45	F	CIATALGIA DERECHA	doble-terapia	Severo	Positivo	doble-terapia	Sin dolor	Negativo	Ninguna	mono-terapia	Sin dolor	Negativo	Ninguna
125951	52	F	HERNIA DISCAL L4-L5,L5-S1+LUMBOCIATALGIA	mono-terapia	Severo	Positivo	triple-terapia	Moderado	Positivo	Ninguna	doble-terapia	Leve	Negativo	Ninguna
10376135	52	F	HERNIA DISCAL L5-S1+ESPONDILOLISTESIS	triple-terapia	Severo	Positivo	doble-terapia	Leve	Positivo	Ninguna	doble-terapia	Leve	Negativo	Ninguna
10317138	75	F	HERNIA DISCAL L3-L4 + HIPERTROFIA FACETARIA LUMBAR	doble-terapia	Severo	Positivo	doble-terapia	Moderado	Positivo	Ninguna	doble-terapia	Leve	Negativo	Ninguna